

RIVISTA DI ASTRONOMIA E SCIENZE AFFINI

Bollettino della Società Astronomica Italiana

EDITO DALLA STESSA

Sede Principale: **TORINO**, Via Maria Vittoria, num. 23
presso la Società Fotografica Subalpina

Abbonamento per l'Italia e l'Estero L. 12 all'anno
Un fascicolo separato L. 1.

Depositi per l'Italia: Ditta G. B. PARAVIA E COMP. (Figli di I. Vigliardi-Paravia)
Torino-Roma-Milano-Firenze-Napoli.

Sommario. Sugli aspetti fittizi della Luna e di Marte (IPPOLITA TELFING) — La XVII Conferenza generale dell'Associazione Geodetica Internazionale (F. GUARDUCCI). — Spiegazioni per l'intelligenza dei principali elementi del Sistema Solare (A. ABETTI). — Notiziario: Astronomia, Geodinamica, Notizie varie. — Fenomeni astronomici nel mese di marzo 1913. — Pubblicazioni ricevute. Personalia. — Il Consiglio direttivo per il biennio 1913-1914. — Necrologio.



TORINO

STABILIMENTO TIPOGRAFICO U. CASSONE SUCC.

Via della Zecca, 11.

1913.

SOCIETÀ ASTRONOMICA ITALIANA = TORINO =

Via Maria Vittoria, N. 23
presso la SOCIETÀ FOTOGRAFICA SUBALPINA

Fondata nel 1806

Consiglio Direttivo

Presidente: Dott. VINCENZO CERULLI - Roma, via Palermo, 8.

Vicepresidente: Prof. Ing. OTTAVIO ZANOTTI BIANCO - Torino, via Della Rocca, 28.

Segretario: Dott. GIUSEPPE ALESS. FAVARO - Torino, R. Osservatorio Astronomico, Palazzo Madama.

Consiglieri: Prof. NICODEMO JADANZA - Torino, via Madama Cristina, 11.

— Prof. P. CAMILLO MELZI D'ERIL - Firenze, Osservatorio Astronomico Collegio « Alla Querce » — Prof. CARLO FABRIZIO PARONA - Torino, palazzo Carignano — Geom. ILARIO SORMANO - Torino, corso Castelfidardo, 25

Tesoriere: Dott. FELICE MASINO - Torino, via Maria Vittoria, 6.

Bibliotecario: N. N.

Avviso relativo alla Corrispondenza della Società.

1° L'invio delle quote sociali, degli abbonamenti alla Rivista, delle inserzioni, ecc. deve essere fatto al *Tesoriere* dottor FELICE MASINO, via Maria Vittoria, num. 6, Torino.

2° Per la redazione della Rivista, i Soci che desiderano pubblicare articoli e notizie sono pregati di inviare i manoscritti al dott. V. Cerulli, Roma, via Palermo, 8, e di inviare poi le bozze al dott. Favaro, Torino, Tipografia Cassone, via della Zecca, 11.

3° Per l'ordinaria amministrazione della Società, indirizzare la corrispondenza al *Segretario della Società Astronomica Italiana*, via Maria Vittoria, 23, Torino.

La Direzione della *Rivista di Astronomia* ha disponibili ancora alcune copie delle annate arretrate 1907-8-9-10. le quali saranno cedute ai Signori Soci della « Società Astronomica Italiana », al prezzo di favore di **L. 5** per ogni annata.

Per i non soci esse sono messe in vendita a **L. 10** caduna.

"LA FILOTECNICA,, Ing. A. Salmoiraghi & C. - MILANO

Cannocchiali Astronomici, da Terrazzo, da Campagna



✱ Nuovi Cannocchiali a prismi a forte ingrandimento ✱
Chiedere listino speciale.

CLEMENS RIEFLER

✦ Fabbrica di Strumenti di precisione ✦



NESSELWANG e MONACO (Baviera)

COMPASSI di precisione.

OROLOGI di precisione
a pendolo.

PENDOLI a compensazione
(acciaio-nickel).

Grand Prix: Parigi 1900, St.-Louis 1904,
Liegi 1905, Torino 1911.

2 Grand Prix: Bruxelles 1910.

Prezzi correnti illustrati gratis.



Gli strumenti usciti dalle nostre officine portano impresso il nome *Riefler*.

Lastre fotografiche Cappelli

Via Stella, 31 - MILANO - Via Stella, 31

Le preferite da tutti!

EXTRA-RAPIDE
MEDIA-RAPIDE
ORTOCROMATICHE



ANTI-HALO
DIAPOSITIVE
PELLICOLARI

* Nuove *

Ottime per fotografie astronomiche

Lastre X per radiografie

(in uso presso
i principali istituti "Cinici")

VENDITA presso tutti i negozianti d'articoli fotografici

- Esportazione -

RIVISTA DI ASTRONOMIA

E SCIENZE AFFINI

Bollettino della Società Astronomica Italiana

(edito dalla stessa)

SUGLI ASPETTI FITTIZI DELLA LUNA E DI MARTE

1. Quando, in occasione dell'opposizione di Marte del 1909, fervendo le dispute sulla maniera d'interpretare le apparenze del pianeta, il dottor Vincenzo Cerulli, dal suo Osservatorio privato di Collurania (Teramo), diramò l'epigramma latino, intitolato *Martis interpres Lunula*, sormontato da una piccola fotografia della Luna, di 8 millimetri di diametro, io provai un vivissimo compiacimento per due ragioni.

In primo luogo, mi parve bello che un astronomo di professione, in una questione palpitante, facesse sentire la sua voce in versi latini, secondo una consuetudine antica che si va oramai spegnendo, benchè non siano rari gli scienziati i quali alle loro astruse lucubrazioni uniscano il culto per la poesia e l'onesto esercizio di comporre in privato qualche verso per proprio diletto. E ripensai al Sylvester, che avendo nella seconda metà del secolo passato tenuto il campo nelle matematiche pure, pubblicò nell'età senile, per privata circolazione, dei distici latini, con varianti, traduzione e commento.

In secondo luogo, mi piacque che quella voce movesse dai miei martiri Abruzzi, i quali diedero i natali a Ovidio, il più geniale e fecondo poeta latino, che pur fece il cielo e la scienza degli astri, direttamente e indirettamente, oggetto di tanta parte dei suoi versi dolcissimi.

Quasi contemporaneamente, parlandosi in molti luoghi del famoso bacio scoperto dallo Zamboni nella Luna e visibile, meglio che in altri, nei plenilunii estivi, mi fu mostrata una piccola fotografia lunare, del diametro di 18 millimetri, ottenuta alquanto fuori foco, in un cannocchiale ordinario di Merz, di 12 centimetri di apertura e di metri 1,95 di distanza focale. In questa fotografia le due teste non avevano l'aspetto

etereo e quasi divino come quelle fatte disegnare dallo Zamboni; ma, specialmente nelle tirature ottenute con lunga posa, l'uomo aveva l'aspetto annerito come un macchinista ferroviario che torna a casa dal servizio, e la donna pareva una popolana napoletana, sorpresa nell'atto del pettinarsi e coi capelli in parte attaccati sulla testa e in parte spioventi sulle spalle: per compenso, il bacio era così evidente che quasi se ne sentiva lo schiocco.

Queste circostanze eccitarono tanto il mio entusiasmo, che pensai di rispondere al Cerulli con un altro epigramma latino. Composi infatti qualche verso e qualche emistichio: ma il componimento non mi veniva nè felice nè facile. Mi sopraggiunsero delle cure alquanto noiose: poi ebbi dei guai piuttosto gravi, e la cosa rimase in asso.

Ma nel giugno scorso, la lettura dell'affascinante articolo di Elda Gianelli, pubblicato su questa Rivista col titolo *Filippo Zamboni e l'Inagine del Bacio sul disco lunare*, m'infiammò novamente e tanto che, riaccordato il mio *calacione*, ne trassi alla meglio il suono secondo il mio pensiero. E dopo lunghe esitazioni, mi arrischiai a mandare il mio componimentuccio al Cerulli. Questi lo trovò buono e gentilmente mi propose di pubblicarlo in questo periodico. Se io ho aderito, mi sia scusa *il non potergli io far niego*.

Ma anche con questo, l'adesione alla pubblicazione potrà a molti parere una vanità: pertanto ho voluto cogliere questa occasione per presentare, sotto forma di commento ai miei poveri versi, delle considerazioni e notizie che saranno forse di qualche interesse per i lettori della *Rivista*.

2. Facendo, dunque, a fidanza non tanto sulla mia abilità versificatrice, quanto sulla competenza del Cerulli, se riusciamo ad evitare errori di latinità,

Legitimunque sonum digitis callenus et aure,

ecco i distici; i quali, sebbene finiti di recente, si devono riferire all'autunno del 1909, e perciò portano la data del 29 settembre di quell'anno, giorno del plenilunio, che cadde cinque dì dopo dell'opposizione di Marte.

DE FICTIS LUNAE ET MARTIS ASPECTIBUS.

AD VINCENTIUM CERULLI.

A. D. III KALENDAS OCTOBRIS MOMIX.

Splendescit tacitam per noctem Luna serena,

Dum jam ter quinos complet agiturque dies.

Credita quae quondam faciem retulisse Dianae

Virgineam nemorum tunc peragrantis iter,

Mox vulgo dirum visa accepisse Cainum
 Et quas incensas extulit ille vepres.
 Nunc juvenes simulat, pariter qui corde tepentes
 Oribus affigunt oscula longa sibi:
 Italus haec etenim vates miracula prompsit
 Ac orbis stupuit vultibus hisce novis.
 At maculae fusae commixtaeque montibus aequa
 Fictos aspectus et simulacra sinunt.
 Qui velut exiguum lunam nunc amplificatum
 Martem per lentes conspiciunt vitreas,
 Aequora dum cernunt et terras aequora circum,
 Syrtes atque sinus, flumina, stagna, lacus,
 Hinc animis pendent, oculos cum Luna fefellit,
 Nonne telescopii Mars quoque fallat opem.

Nel dubbio che la frase latina possa non avere espresso con piena fedeltà il mio concetto, aggiungo la traduzione.

Splende per tutta la durata della tarita notte la Luna serena, mentre sta per compiere il suo decimoquinto giorno. Quella che anticamente fu creduta rappresentasse la vergine faccia di Diana vagante per i boschi, e che più tardi al volgo parve accogliesse il diro Caino con le spine accese che egli innalza, ora riproduce le sembianze di due giovani che, ardenti di amore, si stampano in lungo bacio sulle bocche: poichè un poeta italiano ha svelato questa cosa meravigliosa e tutto il mondo è rimasto attonito innanzi ad apparenze così nuove. Se non che sono macchie sparse sul suo disco e pianure miste a montagne, che producono siffatti aspetti fittizi e simulacri. Quelli che attualmente attraverso lenti di vetro osservano Marte ingrandito come una piccola luna, mentre vi scorgono mari e terre circondanti i mari, sirti e seni, canali, stagni e laghi, dubitano a ragione che, come già la Luna ha ingannato gli occhi nudi, così anche Marte possa ingannare la potenza dei telescopi.

3. E veniamo al commento.

Il primo distico non fa nè caldo nè freddo e non richiede alcuna spiegazione.

Nei tre seguenti si sono volute ricordare le tre principali apparenze che, per testimonianza di poeti, si sono scorte sul disco della Luna piena.

Fin dalla più remota antichità si raffigurò sul disco lunare il volto di una vergine.

Tutta d'intorno essa lianmeggia, e un volto
 In mezzo appar di vergine, suffusa
 La fronte e gli occhi più che clano azzurra.

Così nel terzo secolo avanti Cristo cantava della Luna piena il poeta greco Agesianatte, in tre eleganti esametri riferiti da Plutarco nel cap. II del dialogo *Intorno alla faccia che si vede sul disco della Luna*, i quali tradotti letteralmente suonano così: « essa (la luna), quando è intera, risplende intorno di una luce di fuoco, e chiaramente nel mezzo di essa appare un occhio come di vergine, più glauco del ciano, e una fronte soffiata (di pudore); e tutto questo insieme rassomiglia perfettamente ad un volto umano ».

Ma chi era Agesianatte? Le piccole enciclopedie e i piccoli dizionari di nomi illustri, che avrebbero potuto fornire a don Abbondio qualche notizia intorno a Carneade, non registrano il nome di *Agesianatte*, nè quelli di *Agesianace*, *Agesinace*, *Egesianatte*, *Esianatte*. Ed io, essendo in dubbio sulla terminazione del nome, volevo riferirlo nella forma latina *Agesianax*, riproduzione della forma greca Ἀγησιάνης. Ma mi sovvenne a tempo il *Wörterbuch der griechischen Eigennamen* del dott. W. Pape (Braunschweig, 1884), il quale registra Ἀγησιάνης come forma dorica adoperata due sole volte dal solo Plutarco nei capp. 2° e 3° del citato dialogo, in luogo della forma attica Ἡγησιάνης, latinamente *Hegesianax*, o dell'altra Ἡσιάνης, latinamente *Hesianax*, citata anche da Plutarco nella *Raccolta di cose parallele greche e romane* (XXIII). Questo *Hegesianax*, o *Hesianax*, oltre a poemi astronomici, aveva scritto anche dei libri su cose africane. Vi fu un altro *Hegesianax*, amico di Epicuro, di cui parla anche Plutarco, e vi fu ancora un terzo *Hegesianax* di Samo. Ad ogni modo, Ἡγησιάνης al genitivo fa Ἡγησιάνητος e all'accusativo fa Ἡγησιάνητα, latinamente *Hegesianactis* ed *Hegesianacta*; pertanto ho creduto che la terminazione italiana debba essere *Egesianatte* o *Agesianatte*, benchè lo Zamboni in *Pandemonio* (p. 341 e segg.), citando lo stesso dialogo di Plutarco, traduca *Agesianax* in *Agesinace*.

Come si vede, intorno a questo poeta io non so dare molte notizie nè so se del suo poema sulla Luna si conosca altro all'infuori dei tre esametri sopra menzionati e di due altri riferiti anche poco appresso da Plutarco. Tuttavia mi basta l'accenno al volto vergineo che si vede sul disco lunare, e poichè la Luna era generalmente chiamata Diana (da alcuni era chiamata anche Minerva), sembra legittima illazione che quel volto rappresentasse Diana, della cui verginità non fu mai dubitato e ce ne fa fede anche Dante (*Purg.* XXV, 130-132):

. al bosco

Si tenne Diana ed Elice caccionne
Che di V-nere avea sentito il toscano.

Si dirà: ma non era ritenuta vergine anche la Luna? Sì e no. Sul conto della Luna fin dalla più remota antichità corse qualche voce. Omero, l'intimo confidente degli Dei, conoscitore di tutte le loro debolezze e dei loro intrighi, proprio nell'inno alla Luna (i poeti hanno avuto sempre questo vizio di dire le cose sul muso!) le canta come ella si unisse con Giove e, ingravidata, partorisce Pandia, figlinola di cospicua bellezza tra gli Dei immortali. Ma la leggenda omerica non fu raccolta; e del resto, secondo alcuni dotti, quell'inno sarebbe apocrifo, e apparterebbe a qualche poeta falsario e calunniatore. Vi è anche il racconto di certi amorazzi della Luna con Endimione, trasmesso da certe male lingue di poeti e propalato anche dall'Ariosto (!); ma il naturalista Plinio (*Hist. Nat.*, II, 43) ha purgata la Luna anche da questa calunnia, asserendo che è una favola, nata dal fatto che quell'Endimione fu il primo astronomo che si occupò della Luna, studiandone le fasi e gli altri mutamenti. Possiamo dunque salutare in Endimione il primo *selenologo* e restituire alla Luna la sua reputazione di castità.

4. Questo volto di vergine veduto dagli antichi sul disco lunare, parve quasi mostruoso al poeta Zamboni che per caricatura lo chiamò Gonfiagote. Plutarco s'ingegna di farlo parere artistico. Egli, come commento ai versi di Agesianatte, aggiunge che sul disco lunare le parti ombrose si nascondono interamente sotto le parti lucide circonfuse, e le une e le altre vicendevolmente s'intrecciano, in modo da risulterne quasi la conformazione pittoresca di una faccia: « omnino enim abduunt umbrosa circumfusus lucidis, vicissimque ea premunt abscissa: prorsusque inter se implicantur; ut fere conformatio exstet pictoria figurae ». Così nella traduzione latina che accompagna l'edizione di Firmin-Didot. E più appresso (capo IV) ripete che le macchie nere appariscenti sul disco lunare non sono nniformi nè continue: ma sono come da istmi separate e circoscritte dalle parti lucide che penetrano in esse; e tale penetrazione delle parti lucide nelle ombrose produce come una figura in bassorilievo, d'onde viene espressa con somma rassomiglianza la forma degli occhi e delle labbra: « atrae autem in luna apparentes maculae non unius naturae, sed quasi isthmis quibusdam a splendore umbrosa dividente ita distinguuntur, ut avulsa a se et suis finibus circumscripta sint, et lucidorum in umbrosa penetratio altitudinis et profunditatis ejusdem figuram efficiat, unde oculorum et labiorum forma similitudine summa exprimitur ».

5. Ai tempi di Plutarco la questione delle macchie lunari doveva essere divenuta scottante e compromettente, e perciò forse egli la tratta

sotto forma di dialogo, anzi finge di non aver su di essa un'opinione sicura, e di volere riferire ciò che sul proposito pensarono gli antichi. Comincia col ribattere l'opinione che le macchie lunari provengano da una affezione della vista, cioè siano una illusione. Se così fosse, egli dice, gli uomini di vista debole dovrebbero vedere le macchie lunari meglio di quelli che hanno buona vista; e invece gli uomini di vista debole vedono il disco lunare uniformemente illuminato, senza macchia alcuna.

Clearco, amico di Aristotele, benchè non seguace in tutto della scuola peripatetica, aveva asserito che la faccia appariscente sul disco lunare fosse immagine del mare esterno, ossia dell'Oceano, riflessa sulla superficie lunare che egli riteneva perfettamente speculare. Si capisce il perchè di questa opinione: la Luna non doveva avere macchie, giacchè essa era un corpo celeste, formato dall'etere, elemento divino, non soggetto nè a generazione nè a corruzione. Plutarco ribatte questa opinione con varie ragioni, tra le quali la più concludente sembra questa: che se la faccia veduta sulla Luna fosse un'immagine riflessa come da uno specchio, non potrebbe essere veduta contemporaneamente e nello stesso modo da diversi punti della terra tra loro separati e lontani.

Tra i personaggi del dialogo vi è Farnace, rappresentante della setta stoica. Per deferenza verso costui, Lucio, un altro personaggio, che oggi potremmo dire rappresentante del libero pensiero, invita l'autore a non passare sotto silenzio, senza qualche confutazione, l'opinione degli stoici, per i quali la Luna sarebbe una tenue mistura di aria e di fuoco, in cui l'aria, a guisa di onde tranquille, che improvvisamente s'increspano, sarebbe perfusa di nigredine, d'onde verrebbe l'apparenza di una forma simile ad un volto umano. Ma Farnace, interrompendo la confutazione, dice di non volere assumere le difese delle opinioni degli stoici, se prima Lucio e Plutarco non gli danno soddisfazione della colpa che hanno commessa di collocare nel luogo superno le parti basse del mondo: « *Me tamen hodie numquam eo adducetis, ut ea defendam quae vos Stoicis crimina intentatis; nisi prius a vobis mihi satisfiat hac de commissa culpa, quod imas mundi partes supremo collocatis loco* ». Ed allude all'opinione di Anassagora di Clazomene, vagheggiata da Plutarco, che la Luna fosse della medesima sostanza da cui è costituita la terra. È bello che nel quinto secolo avanti Cristo un filosofo desse così bene nel segno; se non che il nostro compiacimento viene un poco turbato da un'altra asserzione dello stesso Anassagora di Clazomene, cioè, che il Sole fosse una pietra (*Solem esse lapidem*) grande quasi quanto il

Peloponneso. Socrate, seguendo queste idee di Anassagora, ritenne, contro l'opinione comune, che il Sole e la Luna non fossero Dei, e fu questo uno dei capi di accusa messi innanzi da Melete contro di lui, e per i quali l'uomo ritenuto il più sapiente di tutti dovette bere la cicuta. Si veda Platone nell'*Apologia di Socrate*.

6. L'uscita di Farnace serve a Lucio per rammentare il processo intentato contro Aristarco di Samo che per il primo propose il sistema eliocentrico. È l'accenno più compiuto a questo sistema che ci sia rimasto dall'antichità; giacchè un altro accenno che si legge nell'*Arenario* di Archimede è meno chiaro e meno preciso. Ecco l'accenno del quale gli astronomi devono essere grati a Plutarco. — Allora Lucio sorridendo disse: tu almeno non vorrai accusarci di empietà, come Cleante ritenne che Aristarco di Samo dovesse venire processato dai Greci per violata religione, come quello che aveva mossi dal loro luogo i Lari dell'Universo e la dea Vesta: giacchè questo scienziato, cercando di spiegare le apparenze dei moti celesti con sicuri ragionamenti matematici, aveva supposto che il Sole stesse fermo e che la terra si rivolgesse intorno ad esso per un circolo obliquo, rotando contemporaneamente intorno al proprio asse. « Tum Lucius ridens, Heus tu, inquit, noli saltem nos impietatis reos facere, eo pacto quo Aristarchum Samium putavit Cleanthes violatae religionis a Graecis debuisse postulari, tanquam Universi lares Vestamque loco movisset: quod is homo conatus ea, quae in coelo apparent, tutari certis ratiocinationibus, posuisset coelum quiescere, terram per obliquum evolvi circulum, et circa suum versari interim axem ».

Aristarco di Samo se la passò liscia, perchè ebbe dei forti protettori ed anche perchè s'era acquistata la reputazione di spirito matematico e bizzarro. Ma chi avrebbe detto a Plutarco che a causa del sistema eliocentrico, un altro processo si sarebbe intentato, diciannove secoli dopo, contro Galileo, non più da Cleante, ma, come disse il Cavermi, da Aristotele, diventato frate ed armato della face dell'inquisizione?

7. Un tempo era di moda incolpare la Chiesa per i processi contro i filosofi naturalisti dei secoli XVI e XVII; ma la Chiesa non c'entra per nulla. Furono lotte di filosofi intransigenti dall'una parte e dall'altra; e dall'una parte e dall'altra si mancò di equità e, dobbiamo dirlo, di correttezza. Gli uni e gli altri chiamarono a sostegno delle loro dottrine le Sacre Scritture e cercarono di accaparrarsi le autorità ecclesiastiche per il trionfo delle loro opinioni.

Lo stesso Galileo, quando fu assunto al pontificato Urbano VIII, che gli era amicissimo, si recò da lui non tanto per ottenere diplomi,

ossia brevi, di altissima onorificenza, o il riconoscimento della legittimità del suo figliuolo Vincenzo, o favori e pensioni per costui e per sè, quanto per fare sì che il papa sancisse con la sua autorità il sistema copernicano, del quale più di tutto gli promeva ottenere il trionfo. Ma Urbano VIII che da Cardinale si era opposto a che l'ipotesi copernicana fosse dannata come eretica, giudicandola, tutto al più, temeraria, non volle da pontefice aderire al desiderio di Galileo, di sancirla quasi come dogma di fede, ritenendo che non si era ancora dimostrata, nè forse si sarebbe dimostrata giammai, necessariamente vera.

Ed a proposito del *Dialogo sui due massimi sistemi*, che fu l'oggetto del processo contro Galileo, si può ricostruire un aneddoto piuttosto ameno. Galileo, prima di stamparlo, dette a leggere quel dialogo al papa. Questi ne fece le più alte lodi; ma disapprovò, anzi non volle permettere che l'opera s'intitolasse dal flusso e riflusso del mare, nè che a questo fenomeno si accennasse in modo alcuno nel testo. Ciò fu una fortuna per il libro, perchè Galileo si era incaponito nella sua idea errabonda che le maree fossero prodotte dal moto rotatorio della terra. Il papa inoltre suggerì altri tre o quattro argomenti contrari al sistema copernicano, chiedendo che venissero inseriti nel dialogo. Quando noi sottoponiamo un nostro lavoro al giudizio altrui, c'imponiamo il riguardoso dovere di accogliere con deferenza le osservazioni e di seguire, quanto è possibile, i suggerimenti che ci vengono dati. Or, che cosa fece Galileo? Assentì, sebbene a malincuore, a mutare il titolo dell'opera e a sopprimervi la parte riguardante le maree; ma degli argomenti suggeriti dal papa ne espose uno solo e per giunta lo mise in bocca a Simplicio, il più sciocco dei tre interlocutori, il quale nel corso del dialogo viene spesso deriso e beffato. Urbano VIII, avuta per caso a mano l'opera stampata (pare dunque che Galileo non gliene avesse inviata in omaggio neanche una copia) e veduta questa cosa, se ne fece un pochetto. E non aveva torto. Ma la stizza di Sua Santità fu fuoco di paglia, che non turbò la benevolenza somma verso Galileo; ed anche questo era naturale, giacchè un papa è sempre troppo in alto per offendersi sul serio di qualche mancanza di riguardo.

Si sa poi che anche tra gli alti prelati Galileo aveva numerosissimi ammiratori, anzi adoratori, che si gettarono nelle fiamme per salvarlo, e lo stesso inquisitore di Firenze si trovò nelle peste per aver chiuso un occhio sulla stampa del dialogo. Tutta la guerra gli veniva dai padri Gesuiti, anch'essi ciecamente infervorati nelle loro opinioni di filosofia naturale. Pare inoltre che, più che per il contenuto del libro, il processo

fosse iniziato per un emblema, inciso sul frontespizio, di tre delfini che, mordendosi per le code, costituiscono un cerchio; al quale emblema si volle attribuire chi sa qual significato simbolico. Certo, a Galileo non fu torto un capello, e non furono imposte altre privazioni e restrizioni fuori di quelle a cui per la sua età e per le sue infermità era da lungo tempo costretto; benché gli venissero incusse serie paure e procurate molte noie ed amarezze.

8. Del resto, i processi contro i filosofi naturalisti cominciarono solo quando nelle questioni di filosofia naturale si vollero impegnare le Sacre Scritture. Infatti, se non il sistema eliocentrico di Aristarco di Samo, almeno la teoria del moto rotatorio della terra attorno al proprio asse per spiegare il moto apparente diurno della sfera celeste, si tramandò indisturbata per tutto il medio evo, e lo sappiamo non tanto da coloro che la seguivano, quanto da quelli che con troppa insistenza la confutavano. Nè gli uni nè gli altri avevano prove fisiche da addurre a sostegno delle loro opinioni: ma così gli uni come gli altri partivano da principi teorici ammessi *a priori*, benché variamente intesi. Erano tutti di accordo nell'ammettere che a corpo più nobile convenisse condizione più nobile; erano anche di accordo nel ritenere che il cielo fosse più nobile della terra; ma discordavano nel decidere quale fosse la condizione più nobile. Quelli che ritenevano come più nobile lo stato di moto, facevano muovere il cielo: coloro, invece, che ritenevano come più nobile lo stato di quiete, facevano muovere la terra. Ma questi ultimi avevano contro a sè le apparenze ed il senso, e la grande difficoltà che s'incontrava dalle menti ad afferrare e comprendere il moto dell'osservatore nello spazio. Quindi venivano ritenuti come dei mattoidi, il cui cervello spostato fosse più atto alla intelligenza di cose impossibili, che all'indagine delle cose utili e necessarie.

9. Ma ritorniamo alla Luna, da cui ci ha deviate l'accento di Lucio al sistema eliocentrico. Il quale Lucio si fa subito premura di dichiarare a Farnace che nella questione della faccia lunare essi non asseriscono nulla di loro testa, ma soltanto riferiscono le opinioni degli antichi: « Nos quidem nihil de hac re ex nostra ipsi sententia statuimus ». Si vede che Plutarco sentiva il bisogno di guardarsi le spalle.

Lucio continua ad esporre che coloro i quali sostengono essere la Luna costituita dalla stessa materia della terra, non pongono le cose gravi in alto, più che non facciano gli stessi stoici che ritengono sospesa nello spazio la terra, tanto più grande della Luna. E certo non si può credere alla favola che Atlante sostenga sulle spalle la terra, nè ritenere con Pindaro che la terra poggia sopra colonne adamantine.

Una delle ragioni per cui gli antichi non volevano ammettere il sistema eliocentrico, era la paura che la terra, movendosi, potesse una volta o l'altra mancare sotto i loro piedi ed abbandonarli isolati nello spazio. Farnace temeva che la Luna essendo fatta di terra, potesse un giorno o l'altro cadere sul capo a coloro che, come gli Etiopi e i Taprobani, erano sottoposti alla sua conversione. Gli uomini vogliono vivere tranquilli, e guai a chi li mette in preoccupazione. La spada di Damocle era sospesa ad un capello; ma la Luna non è raccomandata nemmeno a questo capello. Lucio assicura Farnace che la Luna è impedita dal cadere dallo stesso suo moto di rivoluzione attorno alla terra, nello stesso modo che non cade la pietra rotata nella fionda. Ecco pertanto in Plutarco il felice intuito della forza centrifuga dei moderni: « Atqui lunae anxilio est ne cadat motus ipse et circumagitationis vehemens rapiditas, quomodo quae fundis imposita in orbem rotata delabi non sinuntur » (cap. VI). La Luna ha bensì gravità che la trarrebbe verso la terra, ma a questa tendenza si oppone il suo moto circolare: se stesse ferma, allora sì che cadrebbe. « Itaque lunam non aufert gravitas, quippe cujus proclivitem et lapsum excutit circularis motus. Sed magis fortasse rationi erat consentaneum, mirari si illa eodem semper maneret loco, sicut manet terra ». Piuttosto ci dobbiamo meravigliare come mai la terra, priva di ogni movimento e sollecitata solamente dal suo peso, non cada. Così Lucio.

10. Ma da questa preoccupazione erano liberi i seguaci del sistema Aristotelico: sistema fondato su diversi principi, alcuni ammessi come postulati, altri dimostrati artificialmente, ma così bene concertato, che non è meraviglia se per venti secoli le menti vi si adagiarono, cercando di commentarlo e di perfezionarlo, pochissimi osando di ribellarvisi. Riassumiamolo.

Secondo ciò che espone Aristotele nei libri *De Caelo*, l'universo sarebbe finito e sferico; quindi dotato di centro. Vi sono due moti semplici, il rettilineo e il circolare, giacchè le linee semplici sono appunto la retta e il cerchio. Il moto rettilineo può aver luogo lungo rette uscenti dal centro dell'universo; il moto circolare ha luogo in circonferenze concentriche col centro dell'universo. Il moto rettilineo si può fare in due sensi tra loro contrari, o andando verso il centro dell'universo che è il punto più basso, o allontanandosi dal centro. Aristotele dimostra che il moto lungo una circonferenza non ammette contrario, cioè che i due sensi nei quali una circonferenza può essere percorsa non si possono dire contrari. Corpo naturale è tutto ciò che è mobile, ossia, come spiega Aristotele, tutto ciò che ha in sè principio di moto o di quiete. Corpi

semplici, o elementi, sono quelli a cui per la loro natura compete un movimento semplice. Vi deve essere un corpo semplice a cui per sua natura compete il movimento verso il centro dell'universo, e questo è il corpo assolutamente grave, cioè la terra. Vi deve essere un corpo semplice a cui per sua natura compete il movimento di allontanamento dal centro, e questo è il corpo assolutamente leggiero, cioè il fuoco. Ma a contemporare la contrarietà troppo aperta tra questi due elementi, ve ne devono essere altri due: uno, che sia bensì pesante in sè stesso, ma sia poi leggiero rispetto alla terra, e questo è l'acqua; l'altro, che sia bensì leggiero in sè stesso, ma che rispetto al fuoco sia pesante, e questo è l'aria. Gli elementi pesanti, terra ed acqua, che si muovono naturalmente verso il centro, possono contro la loro natura muoversi verso l'alto, ma solo per violenza. Similmente gli elementi leggeri, fuoco ed aria, che si muovono naturalmente verso l'alto, possono contro la loro natura muoversi verso il basso, ossia verso il centro dell'universo, ma soltanto per violenza. I moti contro natura o violenti, non sono durevoli: quindi questi quattro elementi si fermano in quiete nel luogo a cui tendono per loro natura, cioè naturalmente si dispongono in strati sferici concentrici col centro dell'universo, nell'ordine terra, acqua, aria, fuoco. Questi quattro elementi, potendo ricevere un movimento contrario alla loro natura, sono soggetti a generazione e a corruzione. La generazione e la corruzione nel senso aristotelico equivalgono ai mutamenti fisici e alle trasformazioni chimiche dei moderni.

Ecco ora come Aristotele dimostra l'esistenza, o la necessità di un quinto elemento che egli chiama *etere* o *cielo*. Assume come principio che ad un corpo non può competere che un solo movimento secondo natura e un solo movimento contro natura. Inoltre uno stesso movimento naturale non può competere a due elementi diversi, giacchè è appunto il movimento naturale che costituisce l'essenza di un elemento. Ora noi vediamo i corpi celesti, dalla Luna in sopra, muoversi di movimento circolare intorno al centro dell'universo e perpetuamente. Questo moto deve necessariamente appartenere ad un elemento, e gli deve appartenere secondo natura e non già contro natura, giacchè sarebbe meraviglioso che un moto contro natura fosse perpetuo. Or questo elemento non può essere nessuno dei quattro precedenti, ai quali questo moto circolare non può appartenere nè secondo natura nè contro natura. Dunque deve essere un elemento diverso, e deve essere più nobile dei primi quattro, e non soggetto nè a generazione nè a corruzione, perchè si muove con moto circolare, il quale non ammette contrarii. Esso si può ritenere come un

elemento divino e si può chiamare etere o cielo, etere perchè è un elemento che corre perpetuamente, cielo perchè da esso sono costituiti i cieli e i corpi celesti. Ad esso si dà il titolo di onore di *primo corpo*.

Tutto l'elemento terra è raccolto in una sfera che ha per centro il centro dell'universo, al quale punto tendono di loro natura tutti i corpi pesanti (*omnia gravia suo nutu feruntur*). In nessun'altra parte dell'universo si può trovare neanche un briciolo dell'elemento terra. L'etere occupa tutto lo spazio al di là della sfera dei quattro elementi, ossia dal cielo della Luna in su.

Ma il cielo, come elemento divino, ha la proprietà d'influire sugli altri quattro elementi che gli sono soggetti. Così, come vuole Aristotele nei libri di *Meteorologia*, il cielo comunica a tutta la sfera del fuoco un moto rotatorio da levante a ponente, ma più lento, e, per mezzo della sfera del fuoco, è trascinato nello stesso movimento rotatorio anche lo strato di aria che eccede le cime dei monti più alti. Anche all'elemento acqueo il cielo comunica un certo moto rotatorio imperfetto col flusso e riflusso. All'elemento terra non viene indotto alcun moto rotatorio.

Ma perchè al fuoco ed all'aria, a cui nei libri *De Caelo* Aristotele aveva sostenuto non potersi attribuire il moto circolare nè secondo natura nè contro natura, vien poi attribuito questo moto circolare comunicato, che S. Tommaso dice essere un movimento in certo modo soprannaturale (*quodammodo supranaturalis*)? Perchè Aristotele sentiva il bisogno di spiegare il moto delle comete e delle stelle cadenti, le quali essendo cose generabili e corruttibili, dovevano stare nella sfera dei quattro elementi, e più precisamente dovevano generarsi e corrompersi nella sfera del fuoco o in quella dell'aria; e così, quanto alle stelle cadenti, aveva colpito giusto per isbaglio. Ma anche quando ai tempi di Galileo si cominciarono ad osservare *stelle nuove*, queste secondo i peripatetici dovevano aver sede nella sfera dei quattro elementi, cioè sotto la Luna. Per Aristotele nel cielo e negli astri non doveva mai avere luogo alcuna alterazione: quindi non ci dovevano esser macchie nella Luna, e a più forte ragione non ci dovevano esser macchie nel Sole!

11. Plutarco (dico Plutarco tralasciando di riferirni ai personaggi del dialogo) si ribella al sistema aristotelico, cominciando con l'affermare che l'universo è infinito, ossia illimitato, e quindi non ha centro. Per lo stato di quiete della terra non vale dunque la ragione che essa sia costituita attorno al centro dell'universo immobile. Se poi si vuol dire che la Terra è centro del mondo, ossia di tutto ciò che è contenuto nella sfera delle fisse, scherzerebbe chi non vedesse che per il mondo si ripete la stessa difficoltà del perchè esso rimarrebbe in quiete.

Per Aristotele la gravità era una naturale tendenza dei corpi pesanti verso il centro dell'universo. E i corpi pesanti non tendevano al centro della terra se non *per accidente*, ossia solo in quanto il centro della terra coincideva col centro dell'universo. Plutarco nega che il centro dell'universo, se pure esistesse, come punto matematico senza parti nè dimensione alcuna, potrebbe avere una tale proprietà fisica. Per lui, invece, la gravità è una certa affinità o cognazione che hanno fra di loro le parti di qualunque corpo celeste o astro, e per la quale un astro qualunque si costituisce in equilibrio sotto forma sferica e richiama a sè le parti che ne venissero per forza allontanate. Così la gravità ha luogo sul Sole e sulla Luna non meno che sulla terra. « At enim si omne corpus grave eodem fertur, et ad centrum suum omnibus partibus vergit, terra non ut centrum Universi potius, quam ut totum, sibi omnia gravia ut suas partes vindicabit. Argumentum in promptu est, vergentibus non medium mundi causam esse suorum momentorum, sed communionem quandam et cognationem cum terra, a qua vi revulsa, rursum ad eam se conferunt. Sicut enim sol omnes partes, ex quibus constat, ad se convertit: sic et lapidem terra ut sibi convenientem ac proprium accipit et auferit quodammodo. Itaque horum unumquodque temporis progressu unitur cum ea et coalescit. Quodsi quod est corpus ab initio terrae non attributum, neque ab ea revulsum, sed peculiari fere natura pro sese constat, qualem isti lunam faciunt, quid obstat quin seorsum id subsistat suis compactum propriis ac constrictum partibus? nam neque demonstratur terram esse medium mundi: et eorum quae hic sunt corporum ad terram nixus et conjunctio ratione ducit nos ad intelligentiam modi, quo en, quae ad lunam istae se conglobarunt, permanere sit probabile » (cap. VIII).

Bello è dunque questo intuito della gravità, o, come dice Plutarco, della affinità tra le diverse parti di uno stesso corpo celeste. Ma voi forse avreste voluto, più conforme alle ipotesi moderne, che la materia della Luna facesse un tempo parte della terra e se ne fosse poscia distaccata per forza centrifuga? Avreste, in altri termini, voluto che Plutarco avesse detto essere la Luna figliuola della terra? Figliuola no, ma bensì cognata, come ripete anche altrove (cap. XIX). Non vi basta?

I peripatetici ammettevano, come abbiamo veduto, che il cielo comunicasse all'elemento fuoco un movimento rotatorio da levante a ponente. Or perchè, dice Plutarco, non possiamo supporre che lo stesso cielo comunicasse alla Luna, supposta costituita di terra, un simile movimento rotatorio?

Aristotele aveva ammesso che ciascun elemento si raccogliesse e

quietasse nel luogo a cui tende per propria natura. Questo, dice Plutarco, è peccare gravemente contro gli Dei immortali, è un negare la Provvidenza. Che cosa ci starebbe a fare Giove? Sarebbe inutile l'opera del generale, se, nell'ora del combattimento, ogni soldato andasse da sè nel posto che gli spetta, e per propria iniziativa vi facesse ciò che deve; o l'opera dell'ortolano, se l'acqua da sè andasse ad irrigare le piante; o quella dell'architetto, se, nella costruzione di un edificio, i mattoni e le travi da sè andassero a disporsi nei loro luoghi. E così anche Plutarco in una questione di filosofia naturale introduce la religione! Faceva così anche Platone nel *Timeo*! Non ci dobbiamo poi dolere se un Cleante qualunque tirava in ballo i Lari dell'Universo e la Dea Vesta.

12. Dimostrato così che non ci sarebbe inconveniente a supporre che la Luna fosse costituita di terra, Plutarco viene alle prove fisiche di una tale ipotesi. E le deduce da due fatti: primo, dall'illuminarsi che fa la Luna, per mezzo dei raggi solari, nello stesso modo come s'illumina la terra; secondo, dall'intercettare i raggi solari nelle eclissi di Sole, nello stesso modo come li intercetta la terra dopo il tramonto.

Ma sorge un'obiezione. Se la Luna fosse costituita di terra, dovrebbe essere abitata; altrimenti essa sarebbe inutile. Ora, abitanti nella Luna non ci possono essere, primo, perchè non vi è aria né acqua, e secondo, perchè gli abitanti non potrebbero resistere agli sbalzi di temperatura prodotti dalle lunghezze dei giorni e delle notti, che sono colà della durata di circa un mezzo mese.

Primieramente, risponde Plutarco, se anche la Luna fosse inabitata, non si potrebbe dire che essa sarebbe inutile. Lo stesso nostro globo terracqueo non è abitato se non in piccola parte. Anche Diana, con cui, secondo le antiche favole, la Luna fu identificata, benchè vergine ed infeconda, pure è ritenuta ausiliatrice ed utile. E non è certamente piccola utilità quella che la Luna ci arreca rischiarendo le nostre notti. Secondariamente, chi ci dice che nella Luna non ci siano abitatori i quali vivano soltanto di odori e non abbiano bisogno nè di aria nè di acqua, e siano così sottili e tenui da non risentire gli sbalzi della temperatura, se pure nella Luna fossero così forti? Chi non avesse mai veduto il mare se non da lontano, dalla cima di un monte, non crederebbe mai che l'acqua di esso sia salsa e che contenga nel suo interno tanta varietà di esseri viventi, i quali fruiscono dell'acqua come noi dell'aria. Con più ragione i Seleniti, se esistono, vedendo la nostra terra fangosa e nuvolosa, si dovrebbero meravigliare che essa sia abitata; e se mai ed essi potessero pervenire i versi di Omero nei quali sono descritti

l'orco e il tartaro, potrebbero a ragione ritenere che vi sia accennata la nostra terra.

13. Ritenuto dunque che la Luna sia costituita dall'elemento terra, facilmente si spiega la faccia che appare sul suo disco. Come la nostra terra, la Luna ha asperità, cioè valli e montagne che proiettano ombre, ha seni grandi, profondità e rotture, nelle quali è contenuta acqua od aria caliginosa, ed il Sole non penetra col suo lume. Di qui le macchie lunari. In due luoghi Plutarco si piace di ripetere questa medesima idea. Nel cap. XXI dice: « nihil nos peccare arbitramur, dum eam (lunam) terream statuimus: et faciem apparentem existere inde, quod, sicut nostra terra sinus habet quosdam magnos, ita luna quoque profunditatibus et rupturis magnis sit aperta, aquam aut aerem caliginosum continentibus, in quas sol suo lumine non penetret, sed eas deserens, reflexionem dissipatam huc deferat ». E nel cap. XXIX, Silla, il personaggio che come conclusione del dialogo riferisce una teoria lunare mistica, a lui comunicata da un ospite, ed all'ospite comunicata dai Genii, ministri di Saturno, in un soggiorno di trent'anni nell'isola di Ogygia, ripete: « sicut nostra terra sinus habet profundos ac magnos, quorum unus per columnas Herculis hac ad nos infunditur, alter foris est maris Caspii ac Rubri: sic in luna etiam cavernae sunt et profunda ».

In questi due interessanti accenni di Plutarco si trova dunque una parte del verso dell'epigramma del Cernilli, dove è detto che la piccola fotografia della Luna

Dat fluvios geminatque, sinus dat, stagnaque, Syrtis.

Se non che, ad un'obiezione che vien mossa riguardo alle ombre dei monti lunari, Plutarco risponde con poca efficacia. L'obiezione è tale: nella Luna si vedono macchie che hanno la larghezza di mezzo dito, ossia della dodicesima parte del suo semidiametro; ora se tali macchie fossero ombre di montagne, queste dovrebbero avere un'altezza smisurata, e quindi dovrebbero essere visibili a noi. Plutarco risponde che anche montagne di altezza mediocre possono proiettare ombre lunghissime, e dice di sapere per fama che il monte Athos getta un'ombra lunga settecento stadii. Ma egli non pone mente a due circostanze. Primieramente, i monti, terrestri o lunari che siano, proiettano ombre lunghe, quando per essi il Sole sorge o tramonta, ossia quando si trovano presso il terminatore, cioè presso la linea di separazione di ombra e di luce. E l'ombra di massima lunghezza è appunto quella che finisce al terminatore, ed è misurata dall'arco di circolo massimo che ha per

secante l'unità aumentata dell'altezza del monte espressa in parti del raggio della terra o della Luna. Ma i monti che si trovano nella direzione del Sole, non proiettano alcun'ombra. Secondariamente, cosa ben più importante, le ombre proiettate dai monti sono visibili nella loro vera grandezza da un osservatore che si trovi nel piano del terminatore; mentre chi si trova nella direzione del Sole, in tutta la parte illuminata della terra o della Luna non potrà discernere ombra di sorta, per ragione di prospettiva. La faccia umana di cui si tratta, si vede nella Luna verso l'epoca del plenilunio, allorchè appunto noi ci troviamo presso a poco nella direzione del Sole. Nella durata di un paio di giorni intorno al plenilunio, le ombre si vedono di piccola lunghezza e vanno successivamente variando e passano da est a ovest, e possono anche essere alquanto australi o boreali a seconda della latitudine della Luna. Eppure Plutarco pare avesse affermato che un osservatore posto nella direzione del Sole non può scorgere sulla Luna alcun'ombra, giacchè alla fine del cap. V dice: « Fieri non potest, ut umbra in superficie relinquitur lunae, quando sol omnem eius eam partem illustrat, quam uos nostro visu stringimus ».

14. La descrizione del volto umano che si vede sul disco lunare, ed anche la ragione fisica e metafisica di tale apparenza, si trovano esposte nel cap. VIII del libro III della *Composizione del mondo* di Ristoro d'Arezzo. Riferisco per giocondità del lettore l'intero capitolo di questo rozzo e sconclusionato scrittore del sec. XII.

¶ Or veggiamo se la luna de'essere tutta chiara, com'una dell'altre stelle, o in parte ombrosa e rugginosa: con ciò sia cosa ch'ella sia di sotto da tutte l'altre stelle, e sia vicina e presso alla terra e al corpo del mondo, de'essere composta di cose opposte e variate per maggiore operazione, acciò che l'una cosa fosse conosciuta per l'altra, come si conosce il monte per lo piano, e 'l duro per lo molle, ed e contra: adunque fu mistieri che tal parte del mondo fosse dura, e tal fosse molle, e tal trasparente, perchè non ricevesse la luce, perchè la luce potesse passare; e per questo opposto tal fosse ottuso per ritenere la luce, sì che la luce non potesse passare, come 'l corpo della terra e delle stelle: e tal fu mistieri che fusse chiara, e forbita e pulita, come lo specchio, per ricevere bene la luce, e per trarre raggi ad altrui, come la stella; e per questo fu mistieri che fosse tale, che non fosse chiara, nè forbita nè pulita per ricevere la luce, nè potere gittare raggi ad altrui, come la terra. Adunque quando la virtude volesse passare da uno opposto ad un altro, come dalla cosa rugginosa, la quale non è

chiara nè forbita per potere ricevere la luce nè per gittare raggi come la terra, alla cosa ch'è chiara, e forbita e pulita per ricevere la luce bene, come la stella, ed e contra, non de' fare salto nè repente mutazione, anzi de' andare secondo via di ragione per passi d'alcuna similitudine, da uno opposto ad un altro, come passò per l'aire della spera del fuoco al suo opposto, come quella dell'acqua, ed e contra; adunque fue mestieri per ragione e per maggiore operazione, che l'utra 'l corpo della terra, la quale per lo meglio fue ombrosa e rugginosa, e non fu chiara, nè forbita, nè pulita, per potere ricevere la luce nè per gittare raggi, e 'l corpo della stella, la quale non è ombrosa, e fu chiara e forbita e pulita per ricevere bene la luce e per gittare raggi, ch'egli sia un altro corpo di necessità intra l'uno e l'altro, lo quale non sia bene chiaro, nè forbito nè pulito, ed abbia alcuna ruggine e oscurità entro per essa, e abbia alcuna similitudine colla stella, la quale è chiara, e colla terra, la quale è tenebrosa, ombrosa e rugginosa; e questo corpo sarà la luna ch'è intra Mercurio, lo quale è chiaro, e la terra, la quale è rugginosa, e vicino della terra e di quella istella: come la spera dell'aire, ch'è intra la spera del fuoco e la spera dell'acqua, ed è vicina e comunicasi col fuoco e coll'acqua. E questa è la cagione sufficiente che noi assegniamo, perchè la luna fue in parte chiara e in parte rugginosa.

« Ed anche noi avemo trovato secondo via di ragione, che egli de' essere entro per lo corpo della luna alcuna ruggine ed alcuna meriggie (1): e questa ruggine e questa meriggie de' avere per ragione qualche figura e qualche similitudine, ed imperciò che la tavola rasa non de' essere disegnata di figura nè di cosa, che non abbia alcuna similitudine, anzi de' essere disegnata di più nobile figura, e di più perfetta e di più artificiosa, che faccia meravigliare altrui; adunque quelli disegnamenti della ruggine e della meriggie, che de' essere nel corpo della luna dal lato di sotto inverso la terra, de' avere per ragione similitudine di figura più nobile e più perfetta che possa essere, che si confaccia al suo corpo, lo quale è rilevato da ogni parte in fuore, ed è la

(1) *Merigge* (o come scrive il nostro autore *meriggie*) è lo stesso che *meridie* la cui è formato per modificazione di pronunzia e significa *mezzodì*, così nel significato di istante di mezzo del giorno, come nel significato di punto cardinale. *Cerchio di merigge* per *meridiano* usò due volte Dante nella *Commedia* (*Purg.*, XXV, 2 e XXXIII, 104), e *cerchio di merigge* ripeté in prosa il Boccaccio per compiacimento di reminiscenza dantesca. Ma nel brano che qui riferiamo, sembra che « *merigge* » non abbia alcuna opportunità. Che debba leggersi *nerigge* nel senso di *nerezza* o *neredine*.

sua figura ritonda. E 'l disegnamiento per ragione de' essere proporzionato e partito alla taula rasa, chè se la taula è lunga e 'l disegnamiento de' essere lungo, e se la taula è quadra e 'l disegnamiento quadro, e se la taula è ritonda e 'l disegnamiento ritondo; e la figura ritonda è la più perfetta figura che sia: s'ella dee essere disegnata, dee essere disegnata della più perfetta figura che sia: e la più perfetta figura che sia e la più nobile, che si convenne meglio disegnata per tenere meglio tutta la figura ritonda, si è il viso dell'uomo; adunque la luna hae il suo corpo e la sua figura ritonda, vi sarà disegnato lo viso umano. E veggiamo questo viso in che modo de' essere disegnato, e la luna in qual parte de' sguardare e stare rivolta: e secondo via di ragione, lo viso vi dee essere disegnato in tal modo, che quando la luna si leva, che 'l viso sia veduto da ogni uomo a dirieto (1) colla fronte di sopra; e secondo via di ragione, de' guardare e stare rivolto inverso la parte più nobile del mondo, come quella di settentrione, la quale parte del cielo è più stellata: come uomo che venisse dalla parte d'oriente e volgesse un poco il viso dal lato ritto, lo quale si rivolgerà inverso la parte di settentrione. E non vi potrà essere disegnata tutta la figura dell'uomo, imperciò che la figura ritonda non potrebbe essere disegnata la figura lunga, che non fu proporzionata a ciò, e camperebbene da lato quasi la metade vòta.

« E troviamo nello sguardo del polo al disegnamiento dell'ombre che sono nella luna grande variazione e grande errore, e che alcuni sono poco savi, e di poco sapere e intendimento; chè tal dice che vi vede uomo impiccato, e tal dice che vi vede due che si tegnono per li capelli, e tal dice che vi vede uno uomo c'hae la scure in mano, e tai dicono che vi vedieno Caino e Abel; e fu tale che disse che vi vedeva uno toro, e tale uno cavallo, e tale una cosa e tale un'altra, come uomini fuore di conoscenza.

« E non troviamo errore nè opinione in ciò tra'savi disegnatori, li quali hanno l'animo sottile ad intendere, e a divisare e disegnare le cose del mondo, la quale arte per la sua sottilitate si lascia a pochi conoscere: la quale noi conoscemo ed intendemo, e diletta e piace molto, quasi più che nulla altro, fuori della scienza delle stelle, la quale è sopra tutte: per la quale arte de' disegnatori, questo libro non si potrebbe comporre senza la conoscenza d'essa, nè bene intendere: onde

(1) L'edizione Daeili (Milano, 1864) ha *a dirieto*. in questo luogo solamente ho creduto mutare, perchè la lezione della stampa non avrebbe senso.

quando vengono a disegnare e divisare la luna, disegnano lo suo corpo ritondo e di colore chiaro, e poi d'uno colore liquido e rugginoso con ombra disegnano lo viso umano; e di questo non è tra loro nulla discordia. E per quello che noi avemo veduto e cercato di sopra nel cielo, che noi avemo per esempio sapemo di che colore la luna dee essere; e faremola per ragione di quello colore che noi avemo detto, e disegueremvi lo viso umano, lo quale si leverà al dritto, e secondo via di ragione starà un poco rivolto nella parte di settentrione; e così starà nel cielo, che noi avemo per esempio, secondo la considerazione de' savi disegnatori.

« E già avemo nel regno vij capitani di genti, noi chiamiamo pianeti, che ciascheduno è venuto con sua gente nel regno per aiutare l'uno l'altro. E cercando noi questo regno, trociamolo ben fornito di questi vij capitani, i quali noi chiamiamo pianeti, che sono venuti ad abitare nel regno, sì che 'l regno è bene fornito e non ha neuna menomanza di gente; e non glien'è mistieri più, che sarebbero oziosi ed inconvenienti. E se si trovasse cosa oziosa ed inconveniente, il mondo ne sarebbe di peggio; ed imperciò questi capitani, come sono i pianeti di su nominati, non potero essere nè più nè meno di sette, imperciò che sarebbero oziosi ed inconvenienti ».

15. La tradizione volgare che nella Luna piena si vedesse Caino con un fascio di spine accese, è la più famosa di tutte perchè è stata raccolta e tramandata da Dante. Il quale in *Inferno*, XX, 124-127, per indicare che la Luna piena passava per il meridiano estremo occidentale della terra emersa, o, secondo altri, raggiungeva l'orizzonte comune dei due emisferi, di Gerusalemme e del Purgatorio, tramontando per Gerusalemme, dice:

« già tiene il confine
D'ambidue gli emisperi, e tocca l'onda
Sotto Sibilia Caino e le spine;
E già iernotte fu la luna tonda.

E nel canto II del *Paradiso* (49-51), trovandosi nella Luna e volendo avere da Beatrice la spiegazione delle macchie lunari che si vedono dalla terra, le domanda:

Ma ditemi, che son li segni bui
Di questo corpo, che laggiuso in terra
Fan di Cain favoleggiare altrui?

Nel *Convivio* (II, 14), Dante spiega le ombre lunari come effetto della rarità del corpo della Luna in alcune parti: « se la Luna si guarda bene, due cose si veggono in essa proprie, che non si veggono nell'altre stelle: l'una si è l'ombra ch'è in essa, la quale non è altro che rarità del suo corpo, alla quale non possono terminare i raggi del sole e ripercuotersi così come nell'altre parti: l'altra si è, ecc. ». Beatrice refuta con belle ragioni fisiche questa opinione, e spiega l'apparenza delle macchie con una teoria interamente metafisica.

Qual ella sia, parole non ci appulcro,

perchè a me riesce difficilissimo trarla dai concetti teologici nei quali è involuta.

Voglio soltanto notare non essere per semplice caso che Dante, sul bel principio del suo *Paradiso*, e proprio dopo avere consigliato i non avvezzi al pane degli angeli, di lasciare la lettura del poema, affronta la questione delle macchie lunari e vi dedica quasi un intero canto. A lui, fedele seguace del sistema aristotelico, importava assai dimostrare che la Luna, prima stella a chi si solleva dalla terra, era un corpo celeste non soggetto a generazione nè a corruzione, e quindi immacolato. Egli paragona la Luna per quel che gli pareva, dopo essere entrato nel corpo di essa insieme con Beatrice, ad una nube

Lucida, spessa, solida e pulita,
Quasi adamantina che lo sol ferisse,

e la chiama l'*eterna margherita*. E quando, salito nella sfera delle stelle fisse, dal segno dei Gemelli rivolge lo sguardo alle sfere sottoposte, ha cura di osservare la Luna, della quale poteva vedere anche una parte dell'emisfero occulto alla terra, e di farci sapere che coi suoi occhi diventati chiari ed acuti per la vicinanza all'*ultima salute* la vide senza macchia alcuna (*Par.*, XXII, 139-141):

Vidi la figlia di Latona incensa,
Senza quell'ombra che m' fu cagione
Per che già la credetti rara e densa.

E non è vero che Dante allora vedesse della Luna solamente l'emisfero occulto alla terra, e che volesse significare che solo quello è privo di macchie; quindi cadono tutte le considerazioni dei dotti commentatori, fondate sopra tale ipotesi.

16. Neanche dirò nulla sull'immagine dei due amanti scoperti dallo Zamboni sul disco lunare in atto di baciarsi. Solo dichiaro che con la frase *miracula prompsit* ho voluto indicare non soltanto che il poeta triestino vide per il primo sulla Luna questo gruppo meraviglioso, ma anche che con arte anche più meravigliosa diffuse ed illustrò la sua scoperta. La frase è tolta a prestito dall'*Arte Poetica*, dove Orazio nota che Omero comincia l'*Odissea* con una proposizione assai modesta, e che il poeta sovrano pensa di trarre luce dal fumo, per presentare i meravigliosi episodi di Antifate, di Scilla, del Ciclope e di Cariddi:

Non fumum ex fulgore, sed ex fumo dare lucem
Cogitat, ut speciosa deliinc miracula promat,
Antiphaten, Scyllamque, et cum Cyclope Charybden.

E certamente gli episodi e le descrizioni con cui lo Zamboni, illustrando l'immagine del bacio sul disco lunare, e nei *Flavi* e nella prima parte del *Pandemonio*, si è così mirabilmente entusiasmato e commosso lui, ed è riuscito a interessare e commuovere gli altri, non sono meno belli dei più belli episodi di Omero.

22 dicembre 1912.

IPPOLITA TELFINGI.

LA XVII CONFERENZA GENERALE dell'Associazione Geodetica Internazionale

Dal 17 al 27 settembre 1912 è stata tenuta in Amburgo la XVII Conferenza generale dell'Associazione geodetica internazionale, alla quale hanno partecipato, come rappresentanti dell'Italia, il prof. G. Celoria, senatore del Regno, Direttore del R. Osservatorio di Milano e Presidente della R. Commissione geodetica italiana, il prof. F. Guarducci, docente geodesia nella R. Università di Bologna, e il prof. V. Reina della R. Scuola degli Ingegneri di Roma, membri dell'Ufficio di Presidenza della Commissione stessa.

Detta riunione ha avuto un'importanza speciale per doppio titolo: primieramente perchè coll'anno in corso scadeva e si celebrava il giubileo cinquantenario della Fondazione dell'Associazione geodetica internazionale; in secondo luogo poi perchè presso Amburgo, sulla collina di

Bergedorf, veniva inaugurato quest'anno il nuovo Osservatorio astronomico dovuto alla munificenza del Senato e del Municipio di Amburgo.

Le riunioni furono tenute in un edificio destinato a sede dell'Istituto coloniale; e quella inaugurale ebbe luogo il 17 settembre con intervento del senatore T. Von Melle, del consigliere di Stato Freiherr Von Stein, e del prof. dott. Krüss, che rappresentavano rispettivamente il Senato, il Ministero dell'Interno e il Ministero dell'Istruzione.

Il Presidente, generale Bassot, ricordò in complesso l'opera compiuta dall'Associazione nel suo mezzo secolo di esistenza, rievocando la figura gloriosa del suo fondatore generale Baeyer, il cui busto adornava il banco della Presidenza; ed il segretario perpetuo Van de Sande Bakhuysen mise in rilievo le varie fasi della sua evoluzione; dopodichè il Direttore dell'Ufficio centrale dell'Associazione, l'illustre prof. Helmert, lesse un interessante rapporto sull'attività dell'Ufficio stesso durante il cinquantennio decorso.

In questo rapporto l'illustre scienziato tratta delle deviazioni locali del filo a piombo e ne mette in evidenza l'importanza per la determinazione della figura del geoide, rimandando a molti calcoli di deviazioni locali eseguite lungo archi di paralleli di meridiano, e in generale di geodetiche, comprendenti vaste regioni, riportati in numerose pubblicazioni dell'Ufficio centrale.

Accenna quindi alle determinazioni di gravità, al loro relativamente rapido sviluppo mercè gli apparati di Sterneck e di Defforges, e al notevole successivo aumento di precisione realizzato in tal genere di misure col tener conto della oscillazione del supporto del pendolo. L'ultimo Rapporto su tale argomento, redatto dal dott. Borrass dell'Ufficio Centrale, comprende le misure gravimetriche eseguite in 2398 punti e riferite al sistema di Potsdam, ove la gravità venne determinata con misure assolute, riducendo ad esso punto anche altre misure assolute ottenute in altri luoghi ed ottenendo un accordo che autorizza a ritenere la gravità in Potsdam precisa a meno di 1/100.000 circa del suo valore.

In analogia a queste osservazioni, il Rapporto tratta anche delle determinazioni gravimetriche in mare mediante osservazioni combinate del barometro, del termometro e della temperatura di ebollizione dell'acqua, nonchè degli studi intrapresi a tal proposito dal dott. Hecker sull'Atlantico, sul Grande Oceano e sul Mar Nero, i risultati dei quali tendono a confermare la ipotesi isostatica emessa da Pratt.

Finalmente il Rapporto riassume i risultati del servizio internazionale delle latitudini per lo studio dei movimenti del Polo, servizio organizzato

lungo il parallelo di 39° 8' N., al quale l'Italia partecipa colla stazione di Carloforte ed al quale sono state aggiunte le due stazioni di Onca-tivo e di Bayswater nell'emisfero Sud.

Anche le misure di differenze di longitudine e di latitudine trovano posto in questo Rapporto riassuntivo del prof. Helmert.

Il prof. Albrecht presenta il Rapporto generale sulle latitudini, lon-gitudini e azimut, il quale è intimamente connesso coll'altro sulla devia-zione della verticale, ed il prof. Helmert, al quale si deve quest'ultimo, è di opinione che le dette deviazioni debbono oggi formare oggetto di capitale importanza nel problema geodetico, e propone che per sempli-ficare il compito dell'Ufficio centrale, venga, per ogni regione, calcolato il sistema di deviazioni locali con riferimento ad un punto speciale della regione stessa, e che questi risultati parziali vengano quindi inviati al-l'Ufficio centrale stesso per un ulteriore trattamento.

È inoltre di opinione che, per una buona risoluzione del problema geodetico, occorrerebbe che, lungo i meridiani, i punti considerati si suc-cedessero a distanze non maggiori di 25 chilometri circa in regioni pia-neggianti e a distanze minori in regioni montuose.

Helmert e Albrecht caldeggiavano poi la proposta di una nuova deter-minazione della differenza di longitudine Berlino—New-York, giacchè dal Wegener è stata emessa la ipotesi che le coste dell'America possano allontanarsi da quelle dell'Europa: e una tale misura eseguita a distanza di tempo potrebbe gettare luce in proposito.

Borras presentava un Rapporto generale sulle misure di gravità facendo osservare che in questi ultimi tempi esse hanno preso uno sviluppo no-tevole e che sono state introdotte opportune modificazioni negli apparecchi allo scopo di porre in evidenza, o rendere pressochè nulle le oscillazioni del supporto con vantaggio grandissimo della precisione, mentre si com-piace di citare in proposito gli apparecchi modificati, fra i quali quelli italiani dei professori Lorenzoni, Alessio e Reina, il quale ha anche ulti-mamente eseguite le congiunzioni gravimetriche dirette fra Roma, Vienna e Potsdam.

Il dott. Schumann presenta un Rapporto generale sul servizio inter-nazionale delle latitudini, il quale, per la sua importanza, ha dato luogo alla costituzione di una speciale Commissione, presieduta dal prof. Ce-loria, per curare la organizzazione del servizio stesso in relazione ai nuovi bisogni manifestatisi per lo studio del complicato fenomeno.

Il delegato francese Lallemant riferisce in generale sulle livellazioni di precisione e propone una nuova classificazione di esse creando una

categoria di livellazioni con errori medi più stretti, che dovrebbe intitolarsi *livellazione di alta precisione* e della quale dovrebbero entrare a far parte tutte quelle linee o gruppi di linee o reti livellate due volte ed in sensi opposti, i cui errori chilometrici non superino $\pm 1^{\text{mm}}.3$ per la parte accidentale e $\pm 0^{\text{mm}}.3$ per la parte sistematica.

Il colonnello Bourgeois riferisce sulle misure delle basi e in special modo sull'uso in queste misure dei nastri, oppure dei fili, Jäderin di metallo *invar*; rileva una certa instabilità molecolare in questo metallo ed esprime il parere che tali apparati si debbano usare solo per misure di basi di secondo ordine o di controllo, parere che è in completa contraddizione coll'opinione dei signori Benoit e Guillaume dell'Ufficio centrale di pesi e misure, i quali opinano invece che gli apparati Jäderin in metallo *invar* costituiscano mezzi di misura di alta precisione.

A riguardo delle triangolazioni, di cui è relatore il dott. Galle, il delegato americano Tittmann pone i seguenti quesiti:

1° Quando è che una triangolazione può chiamarsi di 1° ordine?

2° Quali sono i limiti di precisione nelle misure degli angoli e delle basi e quale deve essere la frequenza delle basi nella rete?

Le risposte a tali quesiti meritano di essere ben ponderate e l'assemblea le rimanda perciò alla prossima Conferenza.

I rapporti speciali nazionali furono presentati nelle due ultime sedute. In quello della Francia riuscì molto interessante la parte riguardante la rimisura dell'arco Peruviano la cui pubblicazione, che è già in corso, procede speditamente. In occasione di questo rapporto viene formulato il voto che le triangolazioni francesi, svizzere e italiane vengano presto fra loro riattaccate alle rispettive frontiere, e rinnovato l'altro voto del collegamento dell'Italia alla Sardegna attraverso alla Corsica. Analogo voto venne fatto pel riattacco della rete geodetica russa con quella indiana.

Gli Stati Uniti d'America hanno presentato, fra gli altri lavori, numerose determinazioni di gravità, alle quali vennero applicate le correzioni isostatiche secondo il metodo di Hayford, col risultato che i valori della gravità per quelle regioni, anzichè dalla formola di Helmert del 1901, cioè:

$$\gamma_0 = 978^{cc}.030 \left[1 + 0.005302 \sin^2 \varphi - 0.000007 \sin^2 2\varphi \right]$$

verrebbero meglio rappresentati dall'altra

$$\gamma_0 = 978^{cc}.038 \left[1 + 0.005302 \sin^2 \varphi - 0.000007 \sin^2 2\varphi \right]$$

la quale, lasciando invariato lo schiacciamento, modifica di 0^{re}.008 il valore della gravità all'equatore.

Anche il Chile figura in questa gara scientifica delle nazioni per quantità considerevole di lavori, tantochè, dietro proposta di Helmert, fu emesso il voto unanime che detti lavori vengano proseguiti a Nord fino ad incontrarsi col lavoro francese del Perù.

La Repubblica Argentina, che figura essa pure fra le nazioni partecipanti alla Associazione, non è rappresentata alla Conferenza: ma per bocca del prof. Helmert ha fatto conoscere un vasto programma di lavori, che l'assemblea ha accolto con plauso, i quali dovrebbero, in un tempo relativamente breve, venire spinti fino al Capo Horn.

Il Rapporto dell'Italia, presentato dal prof. Celoria, risultò assai ricco e riguarda le ricerche gravimetriche, i lavori nella stazione internazionale di Carloforte, nel punto geodetico di 1° ordine M. Mario e negli altri stabilimenti scientifici, Istituto Geografico militare, Istituto Idrografico, Osservatorio del Collegio Romano, Osservatorio di Padova e Università di Palermo.

Al momento di sciogliere la riunione, il generale Pomeranzeff e il maggiore Knoff, delegati rispettivamente della Russia e della Norvegia, proposero a sede della prossima riunione il primo Pietroburgo, l'altro Cristiania. L'assemblea, accogliendo con applausi i due cortesi inviti, incaricò l'Ufficio centrale di prendere a suo tempo la decisione sulla scelta.

Terminando, è doveroso dire che i delegati, durante la loro permanenza ad Amburgo, furono, da parte della Città e delle Autorità tutte, ed in particolare del prof. dott. Schorr, delegato di Amburgo, onorati di splendida ospitalità e ricolmati di cortesie, delle quali rimarrà memoria incancellabile.

F. GUARDUCCI.

SPIEGAZIONI

per l'intelligenza dei principali elementi del Sistema Solare

(Cont. e fine, vedi num. preced. pag. 817-835).

§ 9. — La densità della Terra rispetto all'acqua.

La densità media della Terra fu trovata con esperienze ripetute da più di un secolo in modi diversi, tutti però appoggiati alla forza di at-

trazione posseduta dalla materia terrestre; ma il modo più classico è quello di Cavendish, il quale riuscì a render bene osservabile l'attrazione infinitesimale esercitata alla superficie della Terra da una poderosa palla di piombo sopra un'altra piccolissima della medesima materia. Propriamente si trattava di un pendolo orizzontale, detto anche pendolo di torsione, consistente in una verga leggerissima di legno lunga 2 l, terminata da due palline di piombo costituenti il corpo oscillante. La verga era sospesa nel suo mezzo ad un sottilissimo filo metallico avente l'elasticità di torsione h . In sostanza il pendolo era doppio, simmetrico per ragione di buon equilibrio e perfetta docilità di movimento così da risentire con prontezza l'attrazione infinitesimale di due grandi palle di piombo fra loro congiunte che potevano esser presentate insieme una di qua, l'altra di là del piano verticale comprendente il filo di sospensione e la verga in stato di riposo. Avvicinando le grandi sfere alle piccole, queste venivano attratte e facevano ruotare di un piccolissimo angolo la verga e torcere il filo, che poi per la sua elasticità di torsione cagionava l'oscillazione di ritorno. Ed è così che la verga oscilla fintantochè riesce a trovare il suo equilibrio fra l'attrazione delle grosse palle e la torsione del filo ed in corrispondenza ad un angolo di deviazione piccolissimo che diremo δ . Se h è l'intera forza di torsione del filo, la parte che reagisce all'attrazione delle grosse palle sarà proporzionale all'angolo δ , per cui potremo scrivere (1):

$$h \frac{\delta''}{R''}$$

la quale torna lo stesso con

$$h \sin \delta.$$

D'altra parte questo pendolo di torsione fatto oscillare liberamente sarà sollecitato a mettersi in quiete dalla torsione totale h ed in tale condizione gli si può applicare la formola del pendolo verticale (v. § 2, formola [5]) sostituendo al luogo della forza g la h .

Ciò facendo avremo per la durata di un'oscillazione

$$t = \pi \sqrt{\frac{t}{h}}$$

(1) Cioè scriveremo il rapporto fra il numero di secondi δ ed il numero dei secondi² de r saggio $R = 206265$ e quel rapporto non è altro se non la linea trigonometrica seno.

Ma in un pendolo verticale della lunghezza l , metà della verga, si avrebbe

$$T = \pi \sqrt{\frac{l}{g}}$$

ora paragonando le due formole si ricava:

$$h = g \frac{T^2}{t^2}$$

così che noi abbiamo il modo di determinare la torsione h per mezzo delle oscillazioni dei due pendoli. Ma non occorre che il verticale sia un pendolo di lunghezza l eguale a metà dell'asta, che così non servirebbe, per esso prenderemo quello che batte il secondo e che negli Osservatori è detto pendolo normale (1), od orologio normale. Contando su questo N oscillazioni, ovvero sia N secondi durante n oscillazioni del pendolo orizzontale, dovrà essere il numero di queste moltiplicato per la loro durata t , eguale al numero N moltiplicato per $T = 1^s$, per cui

$$n t = N$$

e conseguentemente

$$t = \frac{N}{n}$$

$$h = g \frac{n^2}{N^2} \quad [1]$$

Dunque contando le n oscillazioni del pendolo di torsione rispetto a quelle N del pendolo che batte il secondo, e ciò prima che si eserciti l'influenza delle grosse sfere, potremo stabilire in precedenza la forza di torsione h . Se poi il pendolo normale non batte proprio il secondo di tempo medio, cioè non compie precisamente $24^h \times 60^m \times 60^s = 86400^s$ oscillazioni nella durata di un giorno medio, compresa fra due successive culminazioni del Sole medio al meridiano del luogo, noi sappiamo tener conto della differenza, la quale, del resto, non è altro se non il ben noto andamento dell'orologio, ovvero sia la sua variazione in più od in meno rispetto al numero 86400^s.

(1) Che ha la lunghezza di circa un metro. Infatti ponendo $t = 1^s$ nella formola [5] del § 2, si avrà:

$$l = g/\pi^2 = m. \frac{9.80}{9.86} = m. 0.993$$

avendo preso $\pi = 3.14$.

Determinata così la forza di torsione, non resta che determinare l'angolo δ che si verifica coll'azione attrattiva delle grosse sfere di piombo. Ciò si supponga fatto, ed allora sarà

$$h \text{ sen } \delta$$

la grandezza della forza a di attrazione delle due grosse sfere di piombo. Si chiami K il loro peso complessivo, d la distanza a cui agiscono rispetto al pendolo di torsione e ρ il raggio terrestre. Diremo dunque, che se il peso K fosse portato al centro della Terra allora la sua attrazione Δa si ricaverebbe da questa proporzione :

$$\Delta a : a = d^2 : \rho^2$$

da cui

$$\Delta a = a \frac{d^2}{\rho^2}$$

Ora per essere

$$a = h \text{ sen } \delta$$

e per la [1] sarà

$$a = g \text{ sen } \delta \frac{n^2}{N^2}$$

cosicchè,

$$\Delta a = \frac{g \text{ sen } \delta n^2 d^2}{N^2 \rho^2} \quad [2]$$

Ma essendo m la massa della Terra potremo d'altra parte dire, che al centro di questa si esercitano le due azioni K ed m sulle piccole sfere nella proporzione di :

$$K : m = \Delta a : g$$

da cui

$$m = \frac{g}{\Delta a} K$$

ma dalla [2] abbiamo che $g/\Delta a$ è una quantità nota perchè espressa da quantità note, osservate per la circostanza, o direttamente, siccome δ , n , d , N : oppure, nel caso di ρ , per la sua conoscenza d'altra parte; quindi indicando con C il risultato $g/\Delta a$ fornitoci dalla [2] avremo :

$$m = C K$$

e risulterà così la massa della Terra eguale a C volte quella K del piombo. Il rapporto $m/K = C$ fra le due masse Terra e piombo al centro della

Terra sussisterà anche in superficie ed allora si tratterà di pesi, per cui potremo dire che il peso della Terra è C volte il peso K delle palle di piombo. E così si sarebbe trovato il peso della Terra in misura terrestre: ma osserveremo che il numero di chilogrammi che lo rappresenterebbe avrebbe tante cifre la cui totale significazione esorbiterebbe qualsiasi rappresentazione stereometrica di cui è capace la nostra mente, e ciò perchè l'unità di misura chilogrammo non fa per questo caso. Nè sarà facile trovare l'unità adeguata al proposito; ma se noi opporremo al numero CK , massa della Terra, un numero della sua specie, il volume, allora per la formola [5] del § 1 avremo per quoziente un numero plausibile che è poi quello che cerchiamo, cioè la densità media della Terra.

Essendo noto il raggio ρ della Terra (1) avremo il volume dalla formola di stereometria:

$$v = \frac{4 \pi \rho^3}{3}$$

Ed ora si tratterà di paragonare m e v per avere d , che poi è stato trovato numericamente eguale a 5.50. Scriveremo dunque:

$$\frac{m}{v} = d = 5.50$$

(1) Per fare il cubo di ρ bisogna averlo prima espresso nelle unità lineari a cui si trova riportato il peso K , che essendo chilogrammi esige che ρ sia espresso in decimetri. Allo scopo di mostrare come si possa fare numericamente il cubo di ρ ed il volume v assumiamo ρ eguale a chilometri 6.3 mila come è sufficiente pel nostro scopo; potremo scrivere successivamente:

$$\begin{aligned} \rho &= 6.3 \times 10^3 \text{ kilom.} \\ \rho &= 6.3 \times 10^4 \text{ metri} \\ \rho &= 6.3 \times 10^7 \text{ decimetri.} \end{aligned}$$

Facendo ora il cubo di

$$\rho = 6.3 \times 10^7$$

e tenendo conto soltanto delle cifre intere avremo:

$$\rho^3 = 250 \times 10^{21}.$$

Ora osservando che approssimativamente si ha:

$$\pi/3 = 1$$

sarà anche:

$$\begin{aligned} v &= \frac{4 \pi \rho^3}{3} = 4 \times 250 \times 10^{21} \\ v &= 10^{24} \end{aligned}$$

Possiamo indicare questo numero come segue:

$$v = 1 \times 10^{24} = 10^6 \times 10^6 \times 10^6 \times 10^6$$

cioè il volume è uguale ad un milione moltiplicato quattro volte per se stesso. Pertanto

e si dirà che la nostra Terra è equivalente ad una sfera omogenea delle stesse dimensioni con densità 5.5 volte quella dell'acqua.

Prendendo il numero 5.5 a fattore e moltiplicando con esso tutte le densità date nella nostra tavola del sistema solare e nella prima sotto-colonna « *Densité* » troveremo i numeri della sotto-colonna seguente dove le densità si trovano riportate all'acqua.

§ 10. — La gravità alla superficie del Sole e dei pianeti.

Alla superficie di ogni corpo del sistema solare vi sarà un'attrazione direttamente proporzionale alla massa del corpo ed inversamente proporzionale al quadrato del suo semidiametro. Pertanto alla superficie del Sole avremo la gravità:

$$G = \frac{333432}{(109.05)^2} = 28.0.$$

Numero questo che si risconterà nella nostra tavola nella colonna « *Pesanteur* », fatta astrazione dalla diversità dell'ultima cifra (avendosi nella tavola 27.9) imputabile, come il solito, a piccole diversità di dati, e di calcolo. Dividendo tutti i numeri che rappresentano le masse dei corpi del sistema solare per quelli che ne rappresentano i semi-diametri (e che si trovano nella seconda sotto-colonna « *Diamètre* », ricordando che con 1 si deve intendere il semi-diametro della Terra) troveremo le gravità in superficie quali le vediamo nella suddetta colonna « *Pesanteur* ». Naturalmente troveremo indicato il termine di confronto Terra (preso

se noi nel contare procediamo colla regola che mille volte mille fa un milione, dovremo dire che $10^4 \times 10^4$ fa un bilione, e questo a sua volta preso per se stesso farà un quadrilione; si tratta dunque di un quadrilione di decimetri cubi che sono poi altrettanti chilogrammi d'acqua. Tale sarebbe il peso di una sfera d'acqua eguale alla Terra; e poichè la densità media della Terra è 5.5, il peso della Terra sarebbe 5 1/2 quadrilioni di chilogrammi. Ma osserveremo che un chilometro avendo 10 mila decimetri è rappresentabile con 10^4 ed il suo cubo con 10^{12} . Se dividiamo il numero superiore $v = 10^{14}$ per 10^{12} avremo il volume della Terra espresso in chilometri cubi e si tratterà di:

$$v = 10^{12} = 10^4 \times 10^8$$

cioè di un bilione di chil. cubi.

Tale è infatti la grandezza del numero dato dall'*Annuaire*, 1912, pag. 192:

Volume en kilomètres cubes

$$1\,083\,205 \times 10^8$$

che a numeri tondi si riduce a

$$1.000.000 \times 10^8 = 10^6 \times 10^8$$

con massa uno e semi-diametro uno) con gravità uno. Ma diremo poi, per esempio rispetto al Sole, che se $g = 9.8$ m il G del Sole dovendo essere 28 volte di più sarà metri 274. Del pari ad illustrazione dell'argomento potremo aggiungere che sul Sole un nostro chilogrammo peserebbe quanto ne pesano 28 sulla Terra; e su Giove il peso sarebbe più che duplicato. Se noi dovessimo muoverci sulla superficie solare ci occorrerebbe una forza muscolare 28 volte più grande di quella che possediamo: e due volte e mezza ci occorrerebbe su Giove: e così via dicendo, se volessimo estendere queste e consimili relazioni a tutti gli altri corpi del sistema solare.

§ 11. — La massa di alcune stelle doppie.

La formola [1] del § 5 può esser scritta a questo modo:

$$m : M = \frac{a^3}{t^2} : \frac{A^3}{T^2}$$

e così vediamo che le azioni di attrazione delle due masse centrali m ed M si trovano poste in proporzione cogli elementi orbitali che vi corrispondono presi nel modo che è detto nel secondo rapporto della proporzione medesima. Se m è la massa della Terra ed M quella del Sole, saranno a t gli elementi orbitali del satellite Luna obbediente alla massa centrale Terra ed A T gli elementi orbitali della Terra obbediente alla massa centrale Sole. Così intesa quella proporzione potremo provare ad applicarla ai sistemi di stelle doppie di nota parallasse, ciò che vuol dire di nota distanza da noi. Questo faremo riguardando una delle stelle, la principale, come centro d'attrazione ed il compagno come un satellite, soltanto che non potremo permetterci l'ipotesi di massa trascurabile, perchè noi vedendo lucente anche il compagno siccome la stella principale, malgrado l'enorme distanza, dobbiamo attribuirgli una massa considerevole, della specie di quella del nostro Sole che è pur esso una stella: conseguentemente riguarderemo consimili le due masse della coppia, le quali si attirano a vicenda descrivendo un'orbita intorno al comune centro di gravità con un potere attrattivo che è la somma dei due poteri delle componenti.

Ciò posto, se paragoniamo il sistema orbitale di una doppia al nostro sistema Sole-Terra sarà $m = m' + m''$ la massa della coppia, a il semi-diametro (semi-grand'asse o raggio) della sua orbita in misura lineare,

t il tempo, detto il periodo, della rivoluzione della stella compagno intorno alla stella principale. Ma queste quantità dovranno essere espresse nelle unità dei termini di paragone, cioè in raggi dell'orbita terrestre ed in anni. Pertanto dobbiamo scrivere:

Unità di massa, la massa solare	$M = 1$
Unità di distanza, il semi-diametro dell'orbita terrestre	$A = 1$
Unità di tempo, l'anno solare	$T = 1$

allora dalla superiore proporzione (1) avremo:

$$m' + m'' = \frac{a^3}{t^2}$$

La quantità t è osservabile direttamente in anni, la a si ha dalla parallasse p , e dall'angolo α sotto cui si vede dalla Terra il raggio dell'orbita della doppia, oppure diremo essere α il semi-grand'asse in misura angolare. Ricordando che p è l'angolo sotto cui dalla doppia si vede il raggio dell'orbita terrestre, troviamo ora l'espressione di a .

(1) Applicata alla terra ci dà:

$$m = \frac{a^3}{t^2}$$

dove a è $1/389$ di A e t espresso in anni un tredicesimo circa, cioè propriamente:

$$a = \frac{1}{389} \text{ e } t = \frac{27.32}{365.25} = \frac{1}{365.25 \times 27.32}$$

ovvero:

$$t = \frac{1}{13.4}$$

per cui:

$$m = \frac{(13.4)^3}{(389)^3} = \frac{179}{58863.869}$$

ora dividendo numeratore e denominatore per 179 avremo:

$$m = \frac{1}{329 \times 10^3}$$

dove (concesso il solito arrotondamento di cifre) si vede comparire nel denominatore il numero che esprime la massa del Sole in unità della massa terrestre.

Se la Terra è in C e la doppia in B suppongasi che siano gli angoli:

$$C B D = p$$

$$B C B' = \alpha$$

Essendo questi angoli piccolissimi è facile vedere, conducendo $D D'$ parallela a $B C$, siccome il rapporto:

$$\frac{B B'}{C D} = \frac{B B'}{B D'}$$



Fig. 7.

fra gli archi tracciati con centro C e raggio BC sia lo stesso che quello degli angoli che misurano, per cui:

$$\frac{B B'}{B D'} = \frac{\alpha}{p}$$

ma d'altra parte abbiamo in misura lineare

$$B B' = a$$

$$B D' = C D = A = 1$$

quindi:

$$a = \frac{\alpha}{p}$$

e la nostra formola diventa:

$$m' + m'' = \left(\frac{\alpha}{p}\right)^2 \left(\frac{1}{t}\right)^2$$

Applicheremo la formola a cinque casi diversi. Dall'*Annuaire*, 1911, a pag. 238 e 242 prendiamo i dati per cinque coppie classiche (1) per la diversa grandezza delle componenti o per altro.

Il calcolo riuscirà spedito e sicuro con logaritmi a quattro cifre decimali ed esibirà i risultati scritti nella settima colonna, in linea coi dati di calcolo, nella tabella seguente:

Stelle	Grandezza	Gr. delle componenti		p	α	t anni	$m' + m''$
α Centaure	0.2	0.1	1.9	0.75	17.71	81	2.0
α Gr. Chien	- 1.4	- 1.4	10.0	0.37	7.59	49	3.6
η Cassiopée	3.6	4.0	7.6	0.21	9.48	328	0.9
70 Ophiuchus	4.1	4.1	6.1	0.20	4.55	88	1.5
0 ₂ Eridan	4.5	9.2	10.9	0.17	4.79	180	0.7

Ispezionando la colonna $m' + m''$ vedremo che la stella di prima grandezza α Centauri ha una massa doppia di quella del nostro Sole, e Sirio (α Grand Chien) quasi quadrupla; invece η Cassiopejæ ed 0₂ Eridani di quarta grandezza sono meno del nostro Sole, e 70 Ophiuchi una volta e mezza.

Si troverà in *Astronomische Nachrichten*, N. 3313, nell'Articolo: « Mass motion and position of α Centauri » di ROBERTS, che le due componenti hanno masse quasi eguali, gemelle al nostro Sole; ed altrettanto conclude SEZ in *Monthly Notices*, N. 54, pag. 102. È notoria l'importanza astronomica di questa coppia la cui parallasse è la più grande di quelle fin qui trovate, per cui α Centauri è reputata la stella più vicina a noi; vicinanza che si traduce in 275 mila volte la distanza della Terra dal Sole. Infatti se il semi-grand'asse della nostra orbita fosse

(1) Due stelle possono comparire nel cannocchiale molto vicine, quasi unite, senza che abbiano tra loro nessuna altra relazione fuor che quella di essere vedute sempre, in qualsiasi tempo, a breve o lungo periodo, nello stesso modo di vicinanza; tali coppie diconsi *doppie ottiche*. Invece altre doppie, rivelate successivamente, mostrano una posizione reciproca che varia col tempo tanto nella distanza quanto nell'angolo che questa fa rispetto ad una direzione fissa; queste si dicono *doppie fisiche*. In esse il moto osservato è un moto orbitale dell'una stella attorno all'altra, o propriamente di un moto di ambedue attorno al comune centro di gravità. Presentemente a queste doppie fisiche bisogna aggiungerne una seconda specie relativa a quelle stelle che, pur presentandosi visualmente semplici nei più poderosi strumenti, devono esser doppie perchè lo spettroscopio rivela per esse un moto radiale variabile, così che esse avanzano e retrocedono sulla nostra visuale con un certo periodo che deve dipendere da un loro moto orbitale attorno ad un compagno. Tali doppie sono dette *doppie spettroscopiche*. Un catalogo di esse si può vedere nell'*Annuaire*, 1911, pag. 246 in numero di 44, ma siccome se ne scoprono tuttodì, se ne vedono catalogate molte di più nel *Lick Observatory Bulletin*, VI, N° 181.

veduto da una stella a tale distanza da sottendere un angolo di $1''$ vorrebbe dire che quella distanza (1) è 206265 volte il nostro grand'asse, ma essendo la parallasse di α Centauri $0''.75$, ovvero in frazione ordinaria $3/4$, sarà la sua distanza:

$$\frac{206265 \times 4}{3} = 275020.$$

Siccome la luce viene a noi dal Sole in $8^m.3$ ci verrà da α Centauri in anni:

$$\frac{8^m.3 \times 275 \times 10^3}{365.25 \times 1440^m}$$

e ricordato che 1440 è il numero dei minuti contenuti in un giorno, fatto il calcolo troveremo anni $4 \frac{1}{3}$. A tale distanza si comprenderà facilmente siccome masse eguali a quelle dei nostri pianeti non possono esser viste per la loro piccolezza ed in questo campo l'unità di massa e di confronto non può essere che il Sole. La doppia α Centauri è stata il soggetto di molti scritti i quali si trovano ricordati nel catalogo di riferimento delle doppie australi compilato (2) nel 1899 da Innes.

La maggior sproporzione di grandezza fra le due componenti ha luogo fra Sirio (α Grand Chien) ed il suo satellite. La storia di questo è nota. Si sa che fu indovinato da Bessel causa le irregolarità, o perturbazioni, osservate nelle ascensioni rette di Sirio, e fu poscia trovato da Alvan G. Clark nel 1862, di 10^a gr. a $10''$ di distanza da Sirio col rifrattore di $18 \frac{1}{2}$ pollici che è ora proprietà del *Dearborn Observatory* (3).

Delle unità della somma $m' + m'' = 3.6$ ne toccano all'incirca $2 \frac{1}{2}$ a Sirio ed una al satellite.

Arcetri, maggio 1912.

A. ABETTI.

(1) Riguardando quella distanza come raggio di un cerchio essa deve contenere, come qualsiasi raggio, 206265".

(2) *Annals of the Royal Obs. Cape of Good Hope*, vol. II, parte 2^a, pag. 135 A.

(3) BURNHAM: *A General Cat. of double Stars Notes*, pag. 467, Stella 3596.

NOTIZIARIO

Astronomia.

La posizione della Luna determinata fotograficamente. — La difficoltà di determinare fotograficamente la posizione della Luna rispetto alle fisse dipende tutta dalla soverchia luce della Luna e del cielo circostante, che in poco tempo annerisce completamente la lastra e rende invisibili le immagini stellari. Quindi, o fotografare la Luna con posa brevissima, solo quando capita a passare in vicinanza di astri molto cospicui, oppure dare una diversa durata di posa alla Luna e alle stelle. L'Osservatorio di Harvard ha l'onore di aver fatto il primo e l'ultimo tentativo in ambedue le maniere: *ultimo non ultimo*, perché i risultati ottenuti dal prof. H. N. Russel sulle lastre affidategli dal Pickering sono così soddisfacenti da far prevedere ulteriori e più estese applicazioni del metodo.

Il primo tentativo veniva eseguito dal prof. G. P. Bond la sera del 2 giugno 1857, registrando fotograficamente coi metodi laboriosi di allora e cioè con lastre umide al collodione, l'occultazione della Spica; più precisamente vennero ottenute 8 fotografie prima dell'immersione e 5 dopo l'emersione, dalle quali con apposite misure sarebbe facile ricavare l'A. R. e la Decl. della Luna.

Il tentativo più recente si deve ad accordi presi fra il Pickering, che fece eseguire le fotografie, e il Russel che diresse le misure ed eseguì i calcoli di riduzione (1). Il metodo consiste nell'espore per un tempo brevissimo, da 2 a 4 decimi di secondo, la lastra sensibile ai raggi lunari e quindi per un tempo assai più lungo (10 minuti o più) alle stelle circostanti, avendo prima occultato con una specie di eclisse artificiale il disco lunare. Lo strumento impiegato fu un telescopio con obbiettivo Petzval (doublet) di 40 cm. d'apertura e di 22! cm. di distanza focale, diaframmato però a 9 cm. appena. Il disco occultante aveva un diametro di 12,5 cm. ed era sostenuto da un'asta di quasi 3 m. di lunghezza attaccata al telescopio. Il tempo esatto della posa per la Luna si otteneva mediante contatti elettrici registrati automaticamente sul cronografo ogni qual volta il disco si alzava o si abbassava.

Le condizioni dell'osservazione sono tali che tutte le stelle comprese nel cono circoscritto all'apertura libera AB e al disco occultante CD col vertice dalla parte del fuoco (F) non sono fotografabili. Invece le stelle comprese fra il detto

(1) Ci sia permesso di osservare a questo proposito che una siffatta divisione del lavoro potrebbe essere utilmente imitata anche in Italia, poiché basterebbe una sola lastra ottenuta a Catania, a Teramo o alla Specola Vaticana per dar materia per molti mesi di lavoro e per interessanti ricerche ad altri Osservatori, che abbondano di personale ma scarseggiano di strumenti idonei a queste ricerche moderne.

cono e l'altro, pure circoscritto ad AB e CD ma col vertice V fra AB e CD vengono fotografate con una porzione dell'apertura libera a forma di fase lunare. Infine, tutte le stelle esterne al cono VCD e comprese nei limiti del campo della lastra riescono fotografate coll'apertura AB completamente scoperta. Le immagini delle stelle fotografate coll'apertura a falce riescono naturalmente più deboli e alquanto deformate, ma ciò non porta inconvenienti seri, essendo le dette falci perfettamente simmetriche rispetto alle direzioni radiali dal centro



della lastra; l'inconveniente è del resto tanto meno sensibile, quanto più si allontana il disco dall'obiettivo.

Ciascuna lastra porta impresso un reticolato come quelli in uso per la Carta del cielo (quadrati di 5 mm. di lato). Le stelle vengono riferite al centro della lastra nel modo usuale, cioè misurando le distanze fra le immagini stellari ed i lati contigui del reticolato. Quanto alla Luna, si fissano i punti d'intersezione dei tratti del reticolato col lembo semicircolare della fase lunare e se questi punti non sono sufficienti altri se ne aggiungono con trattini che taglino il lembo lunare in direzione radiale.

Ottenute le coordinate di questi punti (10 o più) del lembo, si cerca l'equazione del cerchio che meglio si adatta alle coordinate stesse. Essendo la Luna al centro della lastra, poco è da temere la ellitticità del lembo lunare, che diverrebbe sensibile appena se la Luna venisse a proiettarsi presso un angolo. Piuttosto si rendono sensibili le piccole irregolarità dipendenti dalle montagne lunari. Più punti si prendono sul lembo, e più facile è eliminare l'effetto di queste irregolarità nella determinazione del centro del disco lunare. Il qual disco potrebbe del resto anche non esser perfettamente circolare, se la Luna avesse uno schiacciamento apprezzabile, ma questo non risulta, almeno dalle misure attuali. Avute le coordinate XY del centro del disco lunare, non resta che convertirle coi procedimenti usuali in coordinate sferiche α, δ , servendosi delle misure fatte sulle immagini stellari, per determinare le α, δ del centro della lastra.

La discussione fatta dal prof. Russel per 11 lastre prese a caso per un semplice saggio del metodo dimostra che i risultati ottenuti hanno un'esattezza non minore di quelli ottenuti con osservazioni meridiane a Greenwich. È chiaro però che il metodo fotografico potrà raggiungere un'esattezza ancora maggiore, aumentando il numero delle fotografie prese in ciascuna sera, il numero dei punti misurati sul lembo e il numero delle stelle di riferimento. Invece col meridiano l'osservazione non può farsi naturalmente altro che al passaggio della Luna in meridiano, e i punti di cui si determinano le coordinate e le stelle di riferimento non possono essere che in numero limitato.

Il prof. Pickering infine è d'opinione che a questo lavoro potrebbero utilmente adibirsi anche dei modesti cannocchiali di 10 cm. d'apertura, ma a lungo fuoco (circa 3 m.). Quel che è però indispensabile è un eccellente movimento d'orologeria, perchè il cannocchiale deve camminare da solo, senza alcuna stella di guida, per circa mezz'ora.

bmp.

Geodinamica.

I terremoti della Cina. — In ogni tempo, ma specialmente nella 2^a metà del secolo passato, da quando gli studi sismici hanno cominciato ad attirare l'attenzione degli scienziati, si è riconosciuta l'utilità di compilare liste di terremoti osservati in determinate regioni, o di quelli più importanti che hanno avuto luogo in tutto il mondo. I *cataloghi regionali* servono a stabilire, sia pure approssimativamente, il grado di sismicità dei vari punti del pianeta da noi abitato e, in base agli ammaestramenti del passato consigliano di evitare, mediante apposite costruzioni, la ripetizione di disastri sismici che di tanto in tanto affliggono determinate località. I *cataloghi mondiali* possono concorrere a farci conoscere le cause dei terremoti ed a formarci un'idea della costituzione interna del nostro globo. Si tratta di pubblicazioni costose che importano invero una grande fatica e richiedono molti anni di assiduo ed accurato lavoro, ma sono indubbiamente di grande valore scientifico. Un catalogo mondiale, il più completo che si conosca, ma esteso ai soli terremoti distruttivi, è quello recentemente pubblicato dal prof. J. Milne e di cui si fece cenno nel N. 5 (Maggio 1912) di questa stessa Rivista.

Un bell'esempio di catalogo regionale si ha in quello dato alle stampe da poco tempo dall'Osservatorio di Zi-ka-wei, presso Shanghai in Cina, diretto dai P. P. Gesuiti (1). Siffatto lavoro per la Cina era già stato intrapreso da alcuni compilatori cinesi, e più recentemente dalla stessa *Associazione Britannica per l'avanzamento della scienza*, la quale aveva utilizzati parecchi altri documenti; ma l'Osservatorio di Zi-ka-wei ha potuto compilare un catalogo assai più esteso, grazie a più di 400 cronache che hanno permesso di accrescere gli elenchi già conosciuti. Vi è da avvertire tuttavia che non tutte le cronache consultate possono avere la stessa fiducia e che le medesime son ben lontane dal completarsi a vicenda. Questo catalogo, cominciato nel 1906 ed esteso a quasi 37 secoli di storia cinese — testimone di più di 50 rivoluzioni — è stato terminato dopo sei anni di pazienti ricerche, e precisamente nel maggio decorso, quando da poco era stato pubblicato in due memorie nel *Bollettino della Società sismologica americana* (Vol. II, N. 1^a, marzo 1912, pag. 40, e N. 2, giugno 1912, pag. 124), un interessante studio sui terremoti distruttivi della Cina da parte del signor Noah Fields Drake. Ciò mostra quanto sia l'interesse che si pone alle cose cinesi, anche sotto questo punto speciale di vista, qual'è lo studio dei fenomeni sismici.

(1) H. GAUTHIER: *Resumé du catalogue des tremblements de terre signalés en Chine depuis 1767 av. J.-C. jusqu'en 1896 ap. J.-C.* — Appendice al *Boll. dell'Osser. di Zi-ka-wei*, T. XXXIII, Anno 1907, Fasc. C.

La pubblicazione, di cui si parla, e che è un riassunto del catalogo più completo del P. Hoang (1) (N. 28 bis della collezione delle *Variétés Sinologiques*) comprende 3322 terremoti catalogati con numero progressivo e distinti in tre categorie (I, II, III) secondo la loro intensità e d'appresso la convenzione proposta dall'*Associazione Britannica*.

Naturalmente questa cifra deve considerarsi come un minimo per due ragioni: anzitutto, perchè di moltissimi terremoti, specialmente avvenuti in tempi remoti e di non troppa importanza, non si è conservata notizia alcuna fino a noi; in secondo luogo, perchè i vari relatori si sono limitati a parlare del fenomeno sismico più o meno vagamente, dicendo, per es., che scosse continue ebbero luogo per uno o più mesi, oppure che se ne ebbe un certo numero in un determinato intervallo di tempo, oppure che un dato terremoto fu preceduto o seguito da altre scosse più leggiere, ecc. (2). La 1^a ragione appare più che evidente, sol che si consideri che durante i 1767 anni a. Cr. si trovano registrati soltanto 39 terremoti, mentre se ne hanno ben 3283 durante gli altri 1896 anni d. Cr. E se vogliamo dividere in due parti uguali quest'ultimo intervallo di tempo, troviamo soli 447 terremoti per i primi 948 anni d. Cr. e ben 2836 nei successivi 948 anni. E sproporzioni consimili si troverebbero proseguendo così fino ai tempi più recenti, quando in seguito alla sempre crescente penetrazione degli europei nell'interno del vastissimo Impero cinese, è stato possibile informarsi anche di molti fenomeni naturali che vi hanno avuto luogo.

Da un computo, che ho fatto espressamente per conoscere il quantitativo dei terremoti delle tre categorie, corrispondenti a un'intensità crescente, mi è risultato quanto segue:

Categoria I	N. 3090 terremoti
" II	195
" III	37
Totale N. 3322	

Sommando le ultime due categorie, si giungerebbe a soli 232 terremoti, i più gravi, avvenuti nel Celeste Impero durante quasi 37 secoli. Ciò starebbe ad attestare una moderata attività sismica in quella regione, ritenuta veramente come calma; ma non bisogna dimenticare le grandi lacune che possono esistere nel catalogo, specialmente nelle epoche più remote. Così, mentre troviamo solo

(1) Questo dotto gesuita, ben conosciuto dai sinologi per l'immenso lavoro che gli aveva costato la Cronologia cinese, aveva già raggiunta nel 1906 la ragguardevole età di 77 anni, allorché i suoi confratelli dell'Osserv. di Zi-ka-wei lo richiesero di voler estrarre dalla sua opera le notizie dei terremoti della Cina da lui trovate nelle numerose cronache che egli aveva scrutate tutta la sua vita. Senza la minima esitazione egli si pose a tale ricerca e l'8 ottobre 1909, proprio alla vigilia della sua morte, consegnò il manoscritto, pubblicato nelle *Variétés sinologiques*. Ne risultarono quasi 6000 notizie sismiche autentiche ripartite su 37 secoli. (Dal *Cosmos* del 4 luglio 1912).

(2) E infatti, scorrendo il catalogo, si trova qua e là, accanto a qualche terremoto catalogato, l'accenno di altre scosse, più o meno numerose e forse di minore importanza che l'hanno accompagnato.

17 terremoti gravi nei 1767 anni av. Cr., ne restano ben 205 per i restanti 1896 anni dopo Cr.! Oltracciò lo stesso Gauthier fa rilevare che nel recente catalogo del Milne, sopra i terremoti distruttivi di tutto il mondo, ben 429 sono assegnati alla Cina, e noi aggiungiamo che nel lavoro sopra citato del *N. Fields Drake* sono riportati più di 528 terremoti distruttivi, volendo tener conto anche di quelli supplementari della 2ª memoria. Bisogna dedurre da ciò o che nel catalogo, preso qui in esame, mancano molti terremoti importanti contenuti invece in quelli del Milne e del N. Fields Drake, o che nei predetti cataloghi è stata attribuita un'intensità assai diversa a moltissimi terremoti. Ma il P. Gauthier dichiara, lui stesso, che il suo catalogo non deve considerarsi come definitivo e che egli si propone di continuare le sue ricerche.

••

Alla fine del catalogo egli ha voluto fare una ripartizione dei terremoti secondo le 19 provincie in cui è divisa la Cina, per avere un'idea della loro varia sismicità. Un riassunto provvisorio darebbe il seguente risultato, disponendo le regioni secondo il numero decrescente dei terremoti ivi segnalati:

Tche-li	487	<i>Riporto</i>	3066
Chang-toug . . .	475	Fon-Kien	175
Kiang-sou	464	Ngan-Kien	162
Chan-si	276	Kiang-si	156
Kan-sou	259	Se-tch'oan	125
Ho-nau	235	Koang-toug	114
Chen-si	231	Hon-nan	81
Yun-nau	223	Koang-si	42
Tché-Kiang . . .	220	Koei-tcheon	24
Hon-pé	196	Cheng-King	24
<i>Da riportare</i>	3066	<i>Totale</i>	3973 (1)

La forte differenza tra questo totale e quello (3322) sopra indicato proviene per una parte dal fatto che molti terremoti si sono estesi a varie provincie, e quindi uno stesso terremoto è stato contato tante volte per quante sono le provincie nelle quali si è sentito presso a poco con la stessa intensità, e per l'altra parte da ciò che nel far la somma dei terremoti relativi alle singole provincie, il Gauthier ha preso in considerazione altre 240 scosse che hanno accompagnato, ora in minore ed ora in maggior numero (fino ad una cinquantina) qualcuno dei terremoti catalogati.

Da questo prospetto si deve concludere che la sismicità della Cina è realmente piccola, anche volendosi basare sulle provincie meno povere in fatto di

(1) Nel far la somma dei terremoti per le singole provincie, quali li ha riportati il Gauthier nella 1ª colonna della sua tabella, si trova veramente una cifra diversa (4173), e la differenza di due centinaia esatte mi parve sulle prime dovermi attribuire ad una svista nell'addizione. Ma poi, rifatto con pazienza le somme per le singole provincie, ho dovuto convincermi, che la differenza proviene dalla cifra relativa alla Provincia di *Chan-si*, per la quale è stato posto 476 invece di 276.

fenomeni sismici e pur tenendo presenti le riserve sopra già fatte circa le grandi lacune che certamente esistono nel catalogo, specie nei tempi più remoti, o per le contrade più lontane dalle coste o per quelle dove, per vicende storiche, le eronache furono più scarse o meno particolareggiate. Che se poi volgiamo la nostra attenzione alle ultime due provincie per le quali, in media, non è risultato neppure un terremoto per secolo, dobbiamo riconoscere trattarsi di regioni eminentemente stabili o, come si dice, *asismiche*, cioè quasi affatto soggette a terremoti, dove potrebbero trovare un asilo tranquillo quelle persone che li temono in sommo grado.

Ad ogni modo, sarebbe di grande interesse per lo studio delle onde sismiche le quali si propagano su tutto il globo e sono prodotte dai così detti *terremoti mondiali*, che nell'interno del vastissimo Impero Celeste, potesse funzionare qualche delicato sismografo; e siccome non sarà certamente per adesso che sarà disposto ad occuparsene lo stesso Governo cinese, così vi è da far voti che l'iniziativa sia presa dall'*Associazione Internazionale di Sismologia* la quale ha già pensato ad installare qualche apparecchio sismico in punti adatti del nostro pianeta, ad es., a *Disko* nelle regioni polari.

Intanto dobbiamo riconoscere la benemerita dell'Osservatorio di *Zi-ku-wei*, il quale, oltre all'interessarsi a tante altre ricerche di fisica terrestre, tiene già da molti anni in azione un delicato sismografo atto a registrare non solo i *tele-sismi*, ma ad indicare la ripercussione fino alla costa cinese dei terremoti originati nel vasto Impero Celeste e quelli numerosissimi che di continuo bersagliano il Giappone, le Isole Filippine e tante altre regioni circostanti che vanno soggette a sconvolgimenti del suolo.

G. AGAMENNONE.

Notizie varie.

Una erronea citazione della Bibbia. — *Omnia in mensura et numero et pondere dispositi...* quoniam tanquam momentum statera, sic est ante te orbis terrarum. Questi due versetti della Bibbia (Lib. *Sapientiae*, XI, 21, 23) si trovano posti come epigrafe in un ben noto e pregiato libro, *Problèmes de mécanique rationnelle*, ed anche altrove furono usati, il primo specialmente, quasi a riscontro del celebre *Ἄντ' ὁ θεὸς γινώσκει* di Platone.

L'epigrafe appare bellissima come cappello a un trattato di meccanica. * L'universo „ sembra voler dire „ è regolato matematicamente; l'orbe terreaque obbedisce alle stesse leggi della stadera „. Disgraziatamente basta la più superficiale lettura di quel capitolo della Bibbia per comprendere che una tale interpretazione è falsa e che quella epigrafe è la più inadatta che si possa immaginare.

Innanzi tutto, fra i due succitati versetti, sta il 22° che dice: *Multum enim valere tibi supererat semper, et virtuti brachii tui quis resistet?* Di più il versetto 23° va completato colle parole *et tanquam gutta roris antelucani quae descendit in terram*. Queste aggiunte son tali da sconcertare subito chi voglia dar loro un significato, per così dire, matematico alle citate parole della Bibbia.

Per quanto la cosa sia di poco momento, pure vale la pena di ristabilire, pei lettori non pratici della Bibbia, il vero senso di quelle parole; e ciò sia in omaggio al grande Libro, che non deve essere profanato da arbitrarie interpre-

tazioni, sia per non fomentare vane idee di ravvicinamento fra la mentalità sennitica e la ellenica, così fra loro diverse.

Il cap. XI del libro della *Sapienza* è un inno alla onnipotenza ed alla giusta severità di Dio che ha punito i nemici (gli idolatri) *commisurando* con mirabile precisione la pena alla colpa. * Per i loro insensati pensieri », vi è detto presapoco * per le iniquità loro, dacchè essi adoravano muti serpenti e bestie buone a nulla, tu mandasti loro, come punizione, una moltitudine di animali muti, affinché comprendessero che tale la colpa, tale il castigo. Non sarebbe stato impossibile alla onnipotente tua mano che trasse il mondo dal nulla, mandar loro orsi, leoni, nuovi mostri spiranti fuoco, di cui non tanto la ferocia quanto il solo terrore sarebbe bastato a sterminarli. E bastato anche sarebbe un solo tuo cenno o il sentimento dell'ira tua; ma no, tu hai voluto disporre ogni cosa in misura, numero e peso. (già, di forza tu ne avevi sempre d'avanzo, e niuno può resistere alla potenza del tuo braccio; poichè come granello sulla stadera così è innanzi a te l'orbe terracqueo, e come goccia di rugiada antelucana... ».

Com'è chiaro, il *numero, peso e misura* ha un significato puramente morale, quello della esatta ed opportuna punizione della colpa. Quanto al *momentum staterae* (le parole sono della *Vulgata*; la versione latina della edizione greca detta dei *Settanta*, dice invece: *momentum ex stateris*) esso nulla ha a che fare col momento, nè con altro concetto meccanico: esso esprime qui: *una cosa insignificante*, come il più piccolo dei pesi che si pone sulla bilancia. In questo stesso senso, la stessa coppia di parole è usata nel versetto 15 del cap. XL del libro di Isaia: *Ecce enim gentes quasi stibulae et quasi momentum staterae reputatae sunt*. Così la *Vulgata*. Due altre traduzioni dall'Ebraico (quella del Watebled e quella di Sante Pagnino) dicono *pulvis tenuis* anzichè *momentum*.

P. PIZZETTI.

Per la estensione e la diffusione del sistema decimale. — La divisione decimale del tempo e degli angoli. — Il Comitato per la propagazione del sistema decimale [che ha sede in Tolosa] ha inviato alla nostra Società la relazione presentata all'on. Ministro del Commercio e dell'Industria di Francia sopra la utilità di completare la legge della Convenzione Nazionale relativa ai Pesi e Misure, estendendo la divisione decimale al giorno ed al quarto di circolo.

Nel 1840, in seguito alla legge del 4 luglio 1837, furono rese obbligatorie soltanto le unità decimali di lunghezza, di superficie, di volume e di peso. Allora la scienza e le sue applicazioni industriali non avevano ancora raggiunto il meraviglioso sviluppo dei giorni nostri. Il tempo è divenuto oggi un fattore che entra in quasi tutti i calcoli scientifici, industriali e sportivi; col tempo sono regolati numerosi apparecchi di misura, sia per la elettricità, sia per la velocità, ecc.

Il decreto della Convenzione Nazionale che aveva istituito la divisione decimale del giorno e del quadrante, pur non essendo stato reso obbligatorio, non è però rimasto senza effetto: lo Stato Maggiore dell'armata francese ha compilato la celebre carta al 1 : 80.000 con la divisione del quarto di circolo in 100 gradi — nel 1901 questa unità angolare fu in Francia resa obbligatoria per le scuole superiori — questa divisione decimale va espandendosi in parecchi paesi — dietro l'esempio del Laplace, astronomi di tutto il mondo si servono spesso

nei calcoli della divisione decimale del giorno — nel 1910 e nel 1911 il Club nautico di Nizza, in presenza di delegati ufficiali dei Ministri della Guerra e della Pubblica Istruzione e di diverse Società scientifiche, ha eseguito delle prove pratiche dell'orologio decimale ed ha fatto vedere che questo semplificherà considerevolmente tutti i calcoli.

Occorre quindi studiare, d'ora in poi, le vie ed i mezzi per completare il sistema metrico decimale, introducendo progressivamente il tempo decimale nelle scienze e nelle applicazioni industriali. Essendo poi questo sistema di misura contemplato dalla legge, occorre renderne esecutorio il decreto, e il Comitato domanda che i fabbricanti di cerchi divisi in gradi e di strumenti di misura di precisione graduati secondo il tempo decimale siano autorizzati a far controllare i loro apparecchi da un ufficio governativo.

Sarebbe utile che nelle scuole di commercio si insegnasse agli allievi i vantaggi pratici delle unità decimali per gli angoli e per il tempo; a questo riguardo la Camera di Commercio di Tolosa ha dato voto favorevole nella seduta del 12 aprile 1897. La Francia, paese d'origine del sistema metrico decimale, vuol essere la prima a lavorare per raggiungere il suo completamento.

Per le onoranze allo Schiaparelli in Savigliano. — Il Comitato per le onoranze all'astronomo G. Schiaparelli ha inviato all'on. Presidente della nostra Società la seguente circolare:

* Compio il ben gradito dovere di partecipare a V. S. come S. M. il Re, in segno di interessamento per l'omaggio che Savigliano intende tributare al nome dell'illustre scienziato GIOVANNI SCHIAPARELLI, si è degnata di accettare la Presidenza onoraria del Comitato d'onore.

* Il Comitato Esecutivo, orgoglioso della Sovrana concessione, si accinge con nobiltà di intendimenti e con opportuna energia a portare a compimento le comuni aspirazioni, ed intanto, per mezzo mio, esprime pure la speranza che V. S. la quale coll'autorità del proprio nome arreca tanto lustro al Comitato, vorrà accordare la Sua desiderata cooperazione.

* In attesa di trasmettere a V. S. il proclama e le note di sottoscrizione, distintamente La ossequio.

IL SINDACO

Presidente del Comitato Esecutivo „

Conferenza. — Riportiamo dal giornale *L'Ordine* di Ancona la relazione sulla conferenza tenuta alla locale Università Popolare su Galileo Galilei dal chiarissimo prof. Rainaldi, nostro consocio ed ex-bibliotecario della nostra Società:

* Su Galileo Galilei ha stamane tenuto una assai bella e dotta prolusione il prof. Rainaldi della R. Scuola normale.

Egli ha parlato per un'ora e mezza tratteggiando ampiamente la biografia del grande astronomo e matematico, soffermandosi in special modo sui periodi riguardanti la creazione della fisica sperimentale, la scoperta delle leggi di gravità, d'isocronismo del pendolo, del cannocchiale, dei satelliti di Giove e Saturno, delle macchie solari, ecc., nonché sulle persecuzioni avute dalla Inquisizione per il fiero colpo che egli aveva dato al sistema tolemaico e alle dottrine aristoteliche — snaturate però dai commentatori e filosofi medioevali.

Di Galileo insomma, quale fondatore del pensiero scientifico moderno, quale genio multiforme, vastissimo, quale precursore di molte delle attuali civili conquiste, il prof. Rainaldi ha tracciato un assai nitido profilo, ha dato un assai chiaro concetto.

Il folto ed intelligente pubblico, formato in gran parte di professori, maestri e maestri, studenti e professionisti, ha tributato al colto oratore larga messe di applausi e di complimenti.

Corso di lezioni d'astronomia popolare. — L'egregio nostro consocio professore Augusto Stabile terrà un Corso popolare d'astronomia nel corrente anno didattico 1912-1913 all'Università Popolare di Milano (sedi rionali). Il detto corso farà parte di altri corsi organici di insegnamento da svilupparsi sulla traccia di volumetti di testo, fatti appositamente redigere da scienziati autorevoli nel modo più semplice ed elementare possibile e in forma varia ed attraente.

Lo stesso prof. Stabile, pure nel corrente anno didattico, terrà all'Università popolare di Busto Arsizio, conferenze e lezioni con proiezioni sull'*Astronomia fisica elementare* sotto i titoli: * Attraverso lo spazio infinito — La terra nel cielo — Di stella in stella.

Fenomeni astronomici nel mese di marzo 1913.

(Le ore indicate sono espresse in T. M. C. dell'E. C.).

Il Sole entrerà nel segno di *Ariete* il giorno 21 a 6^h 18^m: principio della primavera.

Fasi della Luna:

Luna nuova	il giorno	8 a	1 ^h 22 ^m
Primo quarto	"	15	21 58
Luna piena	"	22	12 56
Ultimo quarto	"	29	13 58
Apogea	"	6	10 —
Perigea	"	21	12 —

Un'eclisse totale di Luna avrà luogo il giorno 22; invisibile in Italia, sarà visibile nell'America settentrionale, nelle regioni occidentali dell'America meridionale, nell'Oceano Pacifico, nell'Australia, nelle regioni orientali dell'Oceano Indiano e nell'Asia (fuorchè nella Persia, nell'Arabia e nell'Asia Minore).

		h	m
Primo contatto con la penombra	a	10	16
Primo contatto con l'ombra	"	11	13
Principio dell'eclisse totale	"	12	11
Fine dell'eclisse totale	"	13	45
Ultimo contatto con l'ombra	"	14	43
Ultimo contatto con la penombra	"	15	39

Nella fase massima, che avrà luogo a 12^h 58^m, si avrà la grandezza di 1.576 diametri lunari.

Mercurio si farà visibile ad occhio nudo (diam. app. 5'') nel crepuscolo vespertino del giorno 11, epoca di sua massima elongazione orientale (18° 13'). Attra-

vergerà il nodo ascendente il giorno 2 ad ore 6: raggiungerà il perielio il giorno 6 ad ore 21 e il perigeo alle ore 16 del giorno 31: passerà in congiunzione con la Luna il giorno 9 ad ore 16.

Venere sarà visibile alla sera (diam. app. da 31" a 45"), verso ponente, nella costellazione di Ariete ed avrà il suo massimo splendore il giorno 19, secondo il *Nautical Almanac* e il *Berliner Jahrbuch*, il giorno 23 secondo la *Connaissance des temps*, il giorno 4 secondo la formola del nostro egregio consocio Enzo Mora (cf. *Rivista*, anno VI, n. 11, anno V, n. 8). Porzione illuminata del disco il 15 marzo: 0,311. Passerà al perielio il giorno 4 ad ore 5: in congiunzione con la Luna (*Venere* 2° 1' a nord della Luna) il giorno 11 a 22^h: avrà la massima latitudine eliocentrica boreale il 26 a 4^h.

Marte sarà visibile col cannocchiale al mattino nella costellazione dei Pesci prima del levar del Sole (diam app. 5"); porzione illuminata del disco il 15 marzo: 0,955. Passerà in congiunzione con la Luna il 4 a 22^h (*Marte* 3° 19' a nord della Luna).

Giove si potrà osservare al mattino, verso oriente, nella costellazione del *Sagittario* (diam app. da 31" a 37"). Passerà in congiunzione colla Luna il 2 a 14^h (*Giove* 5° 22' a nord della Luna) e il 30 a 4^h (*Giove* 5° 19' a nord della Luna).

Saturno sarà visibile alla sera ad occidente nella costellazione del *Toro* (diam. app. da 19" a 18"). Passerà vicino alla Luna il 14 a 2^h (*Saturno* 6° 23' a sud della Luna).

Urano, che si troverà nel *Capricorno*, sarà inosservabile: passerà in congiunzione con la Luna il 4 a 12^h e il 31 a 21^h.

Nettuno, nella costellazione dei *Gemelli*, sarà visibile durante quasi tutta la notte (diam. app. 2"). Passerà vicino alla Luna il 17 a 22^h.

Si attende il passaggio al perielio della *cometa Finlay*, scoperta nel 1886, riveduta nel 1893 e nel 1906, la cui rivoluzione ha la durata di anni 6,54.

Il 7 marzo è l'epoca d'emanazione di *stelle filanti* dal centro radiante vicino a β dello *Scorpione* e da quello vicino a γ d'*Ercole*.

La notte 13-14 marzo fra 23^h e 1^h circa avverranno dietro la Luna le occultazioni delle *Pleiadi*: 17 Tauri (Elettra), gr. 3,8 — 23 Tauri (Merope), gr. 4,3 — η Tauri (Alcione) gr. 3,1 — 27 Tauri (Atlas), gr. 3,8 — 28 Tauri (Pleione), gr. 5,2; e il 23 marzo verrà occultata la stella α della *Vergine* (Spica, gr. 1,1).

Vengono qui riportati i risultati dei calcoli relativi ad *Alcione* e *Spica* eseguiti dal nostro consocio signor R. PIROVANO (cfr. anno VI, n. 11, novembre 1912): (α = angolo al polo, H = altezza sull'orizzonte).

13-14 marzo 1913 — Occultaz. di η Tauri:

	Immerstone					Emerstone				
	h	m	s	α	H	h	m	s	α	H
Torino	23	47	56	40°	7°	0	27	15	304°	1°
Milano	48	22		36	6	25	8		308	1
Firenze	48	37		38	4	—	—		—	—
Roma	48	40		43	2	—	—		—	—
Napoli	48	43		43	0,5	—	—		—	—
Catania	—	—		—	—	—	—		—	—

La Luna sarà nel suo 6° giorno, quindi prossima al primo quarto, presso al tramonto. Avverrà l'immersione dietro il lembo oscuro (che al cannocchiale o al binocolo si presenterà ancora illuminato di una bella luce cinerea) della Luna e l'emersione dal lembo illuminato. A Catania saranno invisibili immersione ed emersione: sarà invisibile la emersione a Firenze, Roma e Napoli.

23 marzo 1913 — Occultaz. di α Virginis:

	Immersione					Emersione				
	h	m	s	α	H	h	m	s	α	H
Torino	21	37	59	92°	11°	22	29	8	338°	19°
Milano		39	44	88	12		29	4	342	19
Firenze		39	5	92	14		31	3	340	22
Roma		37	56	97	12		33	10	335	19
Napoli		38	28	98	17		34	47	334	26
Catania		36	41	109	19		38	4	325	29

La Luna sarà nel suo 16° giorno: all'ora del fenomeno si troverà ad est del meridiano.

Si potrà osservare la *luce zodiacale* nelle sere con cielo sereno e senza Luna.

G. A. FAVARO.

Pubblicazioni ricevute.

Bollettino della Società Fotografica Italiana. — Rassegna mensile di fotografia. Anno XIII, dispensa VII e VIII (Firenze, luglio-agosto 1912).

Bibliothèque de l'Observatoire Royal de Belgique, à l'eccl. — Catalogue alphabétique des livres, brochures et cartes, préparé et mis en ordre par A. Collard, bibliothécaire de l'Observatoire royal de Belgique. — Fascic. III (Bruxelles, 1912).

Bollettino della Università popolare di Firenze, anno VI, n. 1 (Firenze, 1912) (dal Socio dott. A. L. Andreini).

La navigazione aerea, anno I, n. 1 (Roma, ottobre-novembre 1912).

Prof. ALBERTO ALESSIO. — Le determinazioni di magnetismo terrestre eseguite dallo Stato Maggiore della R. Nave Calabria (1905-906). (Estratto dagli *Annali Idrografici*, vol. 8°, anno 1911-1912).

— Osservazioni gravimetriche dal 1903 al 1911 (Estratto dagli *Annali Idrografici*, vol. 8°, anno 1911-1912).

Prof. STABILE geom. AUGUSTO. — Attraverso l'Europa e l'Africa Settentrionale (Torino, 1913).

Istituto geografico militare. — Calendario astronomico della Libia per l'anno 1913 (Firenze, Barbera, 1912).

SILVA Dr. GIOV. — Sugli errori progressivi del micrometro oculare dello strumento dei passaggi di Bamberg appartenente alla R. Comm. Geod. Italiana (*Mem. Spettroscopisti ital.*, I, 2°, 1912).

— Results of the Astronomical Observations made at the R. Observ. Greenwich, in the year 1910 (Edinburgh, 1912).

— Results of the Magnetical and Meteorological Observations made at the R. Obs. Greenwich, in the year 1910 (Edinburgh, 1912).

Cap. G. COSTANZI. — Alcune esperienze di idrodinamica. Azione del vento sui fianchi di un hangar. (Dai *Rendiconti delle esperienze e degli studi...* del genio. Anno II, n. 4. Roma, 1912).

CONTARINO dott. F. — Contributo alla spiegazione della discordanza $R - D$ che si presenta fra le distanze zenitali delle stelle osservate per riflessione sull'orizzonte di Mercurio e direttamente. (Napoli, 1911).

— Effetto della deformazione che subisce la sezione di un fascio di luce parallela traversante l'atmosfera terrestre sulle misure fotometriche che si fanno su di esso. (Napoli, 1910).

— Risultati delle osservazioni fatte per la novella determinazione della costante dell'aberrazione e della latitudine nel R. Osservatorio di Capodimonte dal prof. E. Fergola direttore e dagli astronomi F. Contarino e F. Angelitti. (Napoli, 1911).

GURRIERI dott. EUGENIO. — Passaggio del pianeta Mercurio sul disco solare osservato nel R. Osservatorio Astronomico di Capodimonte il 14 novembre 1907. (*Rend. della R. Accademia Sc. Fis., Matem. di Napoli*, 7°, 8°, 9°. 1911).

— Stella *Nova Lacertae* 137.1910 di Espin, osservata a Napoli, posizione media al 1911.0. (*Rend. Accad. Sc. Fis. e Mat. di Napoli*, 5°, 6°, 1911).

— Il pianeta (2) *Pallade* osservato al cerchio meridiano di Reichenbach-Heurtaux durante l'opposizione 1906. (Napoli, 1912).

— Cometa di Kiess (1911 b).

SPITALER prof. dott. R. — Die Eiszeiten und Polschwankungen der Erde. Aus den Sitzungsber. der Kais. Akademie der Wissenschaften in Wien. Math.-naturw. Klasse. CXXI-2°. (Novembre, 1912).

R. Ufficio centrale di Meteorologia e di Geodinamica in Roma: Tavole ad uso degli Osservatori meteorologici italiani (Roma, 1895).

LUGI PALAZZO. — Misure magnetiche fatte in Sardegna nel 1892 (Estratto dagli *Annali dell'Ufficio centrale Meteorologico e Geodinamico*, volume XXIV, parte 1°, 1902; Roma, 1909).

— Bericht über die Versammlungen des Internationalen Meteorologischen Komitees und dessen Kommission für Erdmagnetismus und Luftelektrizität (Berlin, 1910).

— Meteorologia e Geodinamica (Dalla pubblicazione: *Cinquanta anni di storia italiana*, 1860-1910; Roma, 1911).

— Del servizio meteorologico nelle nostre colonie (*Istituto coloniale italiano*, 2° Congresso degli italiani all'estero, sezione ottava, tema 12; Roma, 1911).

— Rapport sur la situation de l'organisation du service sismologique en Italie (Estratto dai *C. R. de la quatrième Conférence de l'Ass. Intern. de Sismologie*; Manchester, juillet 1911).

— I compiti dell'Ufficio centrale di Meteorologia nella Libia italiana: per il servizio meteorologico e per un Osservatorio magnetico (Prefazione ad uno studio di F. EREDIA sulla *Climatologia di Tripoli e Bengasi*; Roma, 1912).

— Somalia italiana; la carta magnetica del Benadir (Dalle *Monografie e Rapporti coloniali*, n. 17, Roma, settembre 1912).

— Alcune misure magnetiche eseguite nell'Est-Africa inglese e nella Somalia italiana (Estratto dagli *Annali dell'Ufficio Centrale di Meteorologia e Geodinamica*, vol. XXXII, parte 1°, 1910; Roma, 1912).

Personalia.

Con decreto 20 dicembre 1912 il nostro egregio consocio dottor Fiorenzo Chionio, segretario della nostra Rivista, che un mese fa raggiungeva la sede di Spezia per occupare il posto di professore di Matematica al R. Liceo, venne comandato dal Ministero della Pubblica Istruzione al Ministero degli Esteri, e da questo alla " Dante Alighieri ", per andare a S. Paolo del Brasile quale insegnante di Matematica e Scienze nell'Istituto Medio Italo-Brasiliano " Dante Alighieri ".

All'egregio consocio, al diligente segretario che tanto a cuore ebbe ed ha la nostra Rivista, al caro amico, le nostre più vive congratulazioni ed i nostri più fervidi auguri.



Il prof. Fontseré. — Il nostro illustre consocio prof. Edoardo Fontseré ha lasciato col primo di Gennaio la carica di Presidente della Società Astronomica di Barcellona ed assunto quella di Direttore del Servizio meteorologico-sismico dell'Osservatorio Fabra, conferitagli dalla R. Accademia di Scienze ed Arti. A presidente della Società Astronomica è stato eletto il presidente stesso dell'Accademia. dott. Estapà.



Con decreto ministeriale 13 dicembre 1912 il consocio dott. Giovanni Zappa, astronomo aggiunto, è stato trasferito (a partire dal 21 dicembre 1912) dall'Osservatorio astronomico dell'Università di Catania a quello di Napoli.

La Redazione.

Il Consiglio direttivo per il biennio 1913-1914.

La sera dell'11 gennaio 1913 fu fatto lo spoglio delle schede per la votazione del Consiglio Direttivo. I votanti furono 117 e riuscirono eletti:

<i>Presidente:</i>	Dott. Vincenzo Corulli , con voti 114.
<i>Vice-Presidente:</i>	Ing. Ottavio Zanotti-Bianco , con voti 114.
<i>Segretario:</i>	Dott. Giuseppe Aless. Favaro , con voti 114.
<i>Consiglieri:</i>	Prof. Nicodemo Jadanza , con voti 113.
	Padre Camillo Melzi d'Eril , con voti 112.
	Prof. Carlo Fabrizio Parena , con voti 111.
	Geom. Nario Sormano , con voti 111.

Il 9 dicembre mancò ai vivi l'illustre nostro consocio **Spallanzani comm. prof. ing. Pellegrino** di Reggio-Emilia. Ai famigliari del defunto le nostre condoglianze.

Articoli di prossima pubblicazione.

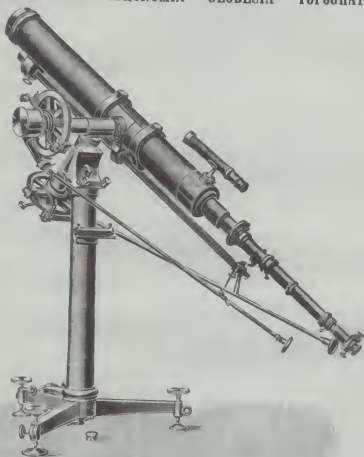
E. MILLOSEVICH. — I giorni della settimana in correlazione colle date.
F. PORRO. — Giorgio Darwin.

BALOCCHIO TOMMASO. *gerente responsabile.*

Torino, 1913. — Stabilimento Tipografico G. U. Cassone succ., via della Zecca, n. 11

"LA FILOTECNICA", Ing. A. Salmoiraghi & C. - MILANO

ISTRUMENTI DI ASTRONOMIA - GEODESIA - TOPOGRAFIA



Specialità in Istrumenti di Celerimensura e Tacheometria.

29 Premi di 1^a Classe

Bruxelles 1910 - *Fuori Concorso* | Buenos Aires 1910 - *Due Grand Prix*

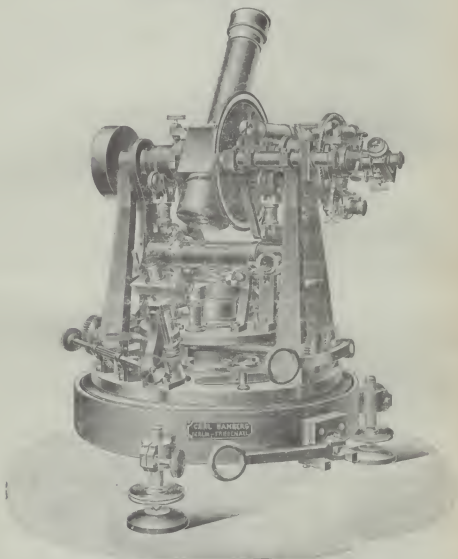
Cataloghi delle varie classi di istrumenti *gratiti* a richiesta

CARL BAMBERG

FRIEDENAU-BERLIN

Kaiserallee 87-88

CASA FONDATA NELL'ANNO 1871



Istrumenti Astronomici, Geodetici e Nautici

GRAND PRIX, Paris 1900 — GRAND PRIX, St. Louis 1904